



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0030962
(43) 공개일자 2016년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 92/18 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)
H04W 68/00 (2009.01) H04W 68/02 (2009.01)
H04W 76/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 92/18 (2013.01)
H04W 52/0216 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7003058
- (22) 출원일자(국제) 2013년08월08일
심사청구일자 2016년02월03일
- (85) 번역문제출일자 2016년02월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/071501
- (87) 국제공개번호 WO 2015/019465
국제공개일자 2015년02월12일

- (71) 출원인
후지쯔 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고
다나카 4쵸메 1-1
- (72) 발명자
오따, 요시아끼
일본 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸
가미꼬다나까 4쵸메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내
가와사끼, 요시히로
일본 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸
가미꼬다나까 4쵸메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내
다나까, 요시노리
일본 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸
가미꼬다나까 4쵸메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내
- (74) 대리인
장수길, 이중희

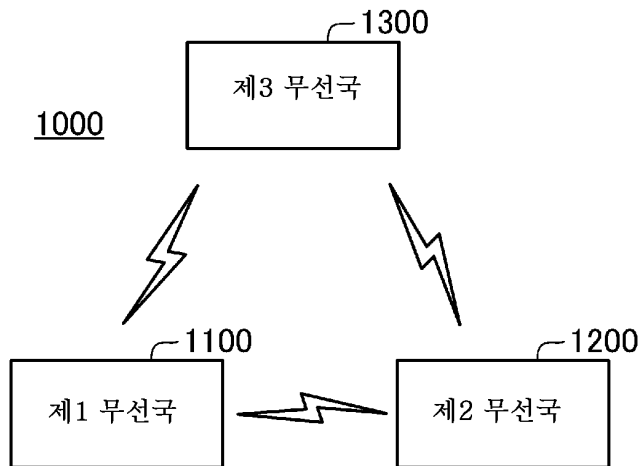
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템, 무선 통신 방법 및 무선국

(57) 요약

무선 통신 시스템(1)은, 제1 무선국(20-1)과 제2 무선국(20-2)과 제3 무선국(10-1)을 포함하는 복수의 무선국(20)을 구비한다. 무선 통신 시스템(1)은, 제3 무선국이 제2 무선국과 통신한다는 취지를 나타내는 제1 통지 정보를 해당 제2 무선국으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득하는 제1 제어부(201, 101)를 구비한다. 이에 더해, 무선 통신 시스템(1)은, 취득된 송신 타이밍에서, 제1 무선국이 제2 무선국과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 제2 통지 정보를 해당 제2 무선국으로 송신하는 제1 통신부(202, 102)를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 68/005 (2013.01)

H04W 68/02 (2013.01)

H04W 76/023 (2013.01)

Y02B 60/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 무선국과 제2 무선국과 제3 무선국을 포함하는 복수의 무선국을 구비하는 무선 통신 시스템으로서,
 상기 제3 무선국이 상기 제2 무선국과 통신한다는 취지를 나타내는 제1 통지 정보를 해당 제2 무선국으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득하는 제1 제어부와,
 상기 취득된 송신 타이밍에서, 상기 제1 무선국이 상기 제2 무선국과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 제2 통지 정보를 해당 제2 무선국으로 송신하는 제1 통신부를 구비하는 무선 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 통신부는, 상기 제1 무선국과 상기 제2 무선국 사이의 직접적인 통신인 직접 통신을 요구하는 제1 통신 요구 정보를 상기 제3 무선국으로 송신하고,
 상기 제3 무선국은,
 상기 제1 무선국으로부터 상기 제1 통신 요구 정보가 수신된 경우에 있어서, 소정의 제1 실행 조건이 성립할 때, 상기 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 해당 제1 무선국으로 송신하고, 한편 해당 제1 실행 조건이 성립하지 않을 때, 해당 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 해당 제1 무선국으로 송신하는 제2 통신부를 구비하고,
 상기 제1 통신부는, 상기 제3 무선국으로부터, 상기 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 상기 제1 통신 응답 정보가 수신된 경우, 상기 제2 통지 정보를 상기 제2 무선국으로 송신하고, 한편 해당 제3 무선국으로부터, 해당 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 상기 제1 통신 응답 정보가 수신된 경우, 해당 제2 통지 정보를 송신하지 않는 무선 통신 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 송신 타이밍은, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 기초 정보와, 상기 제1 무선국 및 상기 제2 무선국 중으로부터 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초해서 결정되고,
 상기 제1 통신 요구 정보는, 상기 제2 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하고,
 상기 제3 무선국은,
 상기 제1 무선국으로부터 수신된 상기 제1 통신 요구 정보에 포함되는 상기 무선국 식별 정보에 기초하여, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 상기 기초 정보를 취득하고, 그 취득된 기초 정보와 해당 무선국 식별 정보에 기초하여 상기 송신 타이밍을 취득하는 제2 제어부를 구비하고,
 상기 제2 통신부는, 상기 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 포함하는 상기 제1 통신 응답 정보를 상기 제1 무선국으로 송신하고,
 상기 제1 제어부는, 상기 제3 무선국으로부터 수신된 상기 제1 통신 응답 정보에 포함되는 상기 송신 타이밍 정보가 나타내는 상기 송신 타이밍을 취득하는 무선 통신 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 송신 타이밍은, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 기초 정보와, 상기 제1 무선국 및 상기 제2 무

선국 중으로부터 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초해서 결정되고,
 상기 제1 통신 요구 정보는, 상기 제2 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하고,
 상기 제3 무선국은,
 상기 제1 무선국으로부터 수신된 상기 제1 통신 요구 정보에 포함되는 상기 무선국 식별 정보에 기초하여, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 상기 기초 정보를 취득하는 제2 제어부를 구비하고,
 상기 제2 통신부는, 상기 취득된 기초 정보의 적어도 일부를 포함하는 상기 제1 통신 응답 정보를 상기 제1 무선국으로 송신함과 함께, 상기 취득된 기초 정보의 잔여 부분을 상기 제1 무선국으로 송신하고,
 상기 제1 제어부는, 상기 제3 무선국으로부터 수신된 상기 기초 정보와 상기 무선국 식별 정보에 기초하여 상기 송신 타이밍을 취득하는 무선 통신 시스템.

청구항 5

제1 무선국과 제2 무선국과 제3 무선국을 포함하는 복수의 무선국을 구비하는 무선 통신 시스템에 있어서의 무선 통신 방법으로서,
 상기 제3 무선국이 상기 제2 무선국과 통신한다는 취지를 나타내는 제1 통지 정보를 해당 제2 무선국으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득하고,
 상기 취득된 송신 타이밍에서, 상기 제1 무선국이 상기 제2 무선국과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 제2 통지 정보를 해당 제2 무선국으로 송신하는 무선 통신 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 제1 무선국이, 해당 제1 무선국과 상기 제2 무선국 사이의 직접적인 통신인 직접 통신을 요구하는 제1 통신 요구 정보를 상기 제3 무선국으로 송신하고,
 상기 제3 무선국이, 상기 제1 무선국으로부터 상기 제1 통신 요구 정보를 수신한 경우에 있어서, 소정의 제1 실행 조건이 성립할 때, 상기 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 해당 제1 무선국으로 송신하고, 한편 해당 제1 실행 조건이 성립하지 않을 때, 해당 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 해당 제1 무선국으로 송신하고,
 상기 제2 통지 정보의 상기 송신에 있어서, 상기 제1 무선국이, 상기 제3 무선국으로부터, 상기 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 상기 제1 통신 응답 정보를 수신한 경우, 상기 제2 통지 정보를 상기 제2 무선국으로 송신하고, 한편 해당 제3 무선국으로부터, 해당 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 상기 제1 통신 응답 정보를 수신한 경우, 해당 제2 통지 정보를 송신하지 않는 무선 통신 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 송신 타이밍은, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 기초 정보와, 상기 제1 무선국 및 상기 제2 무선국 중으로부터 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초해서 결정되고,
 상기 제1 통신 요구 정보는, 상기 제2 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하고,
 상기 제1 통신 응답 정보의 상기 송신에 있어서, 상기 제3 무선국이, 상기 제1 무선국으로부터 수신한 상기 제1 통신 요구 정보에 포함되는 상기 무선국 식별 정보에 기초하여, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 상기 기초 정보를 취득하고, 그 취득된 기초 정보와 해당 무선국 식별 정보에 기초하여 상기 송신 타이밍을 취득하고, 그 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 포함하는 상기 제1 통신 응답 정보를 해당 제1 무선국으로 송신하고,
 상기 송신 타이밍의 상기 취득에 있어서, 상기 제1 무선국이, 상기 제3 무선국으로부터 수신한 상기 제1 통신 응답 정보에 포함되는 상기 송신 타이밍 정보가 나타내는 상기 송신 타이밍을 취득하는 무선 통신 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 송신 타이밍은, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 기초 정보와, 상기 제1 무선국 및 상기 제2 무선국 중으로부터 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초해서 결정되고,

상기 제1 통신 요구 정보는, 상기 제2 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하고,

상기 제1 통신 응답 정보의 상기 송신에 있어서, 상기 제3 무선국이, 상기 제1 무선국으로부터 수신한 상기 제1 통신 요구 정보에 포함되는 상기 무선국 식별 정보에 기초하여, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 상기 기초 정보를 취득하고, 그 취득된 기초 정보의 적어도 일부를 포함하는 상기 제1 통신 응답 정보를 해당 제1 무선국으로 송신하고,

상기 제3 무선국이, 상기 취득된 기초 정보의 잔여 부분을 상기 제1 무선국으로 송신하고,

상기 송신 타이밍의 상기 취득에 있어서, 상기 제1 무선국이, 상기 제3 무선국으로부터 수신된 상기 기초 정보와 상기 무선국 식별 정보에 기초하여 상기 송신 타이밍을 취득하는 무선 통신 방법.

청구항 9

제1 무선국과 제2 무선국을 포함하는 복수의 무선국과 통신하는 제3 무선국으로서,

상기 제2 무선국과 통신한다는 취지를 나타내는 제1 통지 정보를 송신하는 타이밍인 송신 타이밍, 또는 해당 송신 타이밍을 결정하기 위한 기초가 되는 기초 정보를 취득하는 제어부와,

상기 취득된 송신 타이밍 또는 기초 정보를 상기 제1 무선국으로 송신하거나, 또는 상기 취득된 송신 타이밍에서, 상기 제1 무선국이 상기 제2 무선국과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 제2 통지 정보를 해당 제2 무선국으로 송신하는 통신부

를 구비하는 제3 무선국.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 통신부는,

상기 제1 무선국과 상기 제2 무선국 사이의 직접적인 통신인 직접 통신을 요구하는 제1 통신 요구 정보가 해당 제1 무선국으로부터 수신된 경우에 있어서, 소정의 제1 실행 조건이 성립할 때, 상기 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 해당 제1 무선국으로 송신함으로써, 해당 제1 무선국에, 상기 송신 타이밍에서, 해당 제1 무선국이 해당 제2 무선국과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 제2 통지 정보를 송신시키고, 한편 해당 제1 실행 조건이 성립하지 않을 때, 해당 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 해당 제1 무선국으로 송신하는 제3 무선국.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 송신 타이밍은, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 상기 기초 정보와, 상기 제1 무선국 및 상기 제2 무선국 중으로부터 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초해서 결정되고,

상기 제1 통신 요구 정보는, 상기 제2 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 제1 무선국으로부터 수신된 상기 제1 통신 요구 정보에 포함되는 상기 무선국 식별 정보에 기초하여, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 상기 기초 정보를 취득하고, 그 취득된 기초 정보와 해당 무선국 식별 정보에 기초하여 상기 송신 타이밍을 취득하고,

상기 통신부는, 상기 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 포함하는 상기 제1 통신 응답 정보를 상기 제1 무선국으로 송신하는 제3 무선국.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 송신 타이밍은, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 상기 기초 정보와, 상기 제1 무선국 및 상기 제2 무선국 중으로부터 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초해서 결정되고,

상기 제1 통신 요구 정보는, 상기 제2 무선국을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 제1 무선국으로부터 수신된 상기 제1 통신 요구 정보에 포함되는 상기 무선국 식별 정보에 기초하여, 상기 제2 무선국이 접속된 무선국에 설정된 상기 기초 정보를 취득하고,

상기 통신부는, 상기 취득된 기초 정보의 적어도 일부를 포함하는 상기 제1 통신 응답 정보를 상기 제1 무선국으로 송신함과 함께, 상기 취득된 기초 정보의 잔여 부분을 상기 제1 무선국으로 송신하는 제3 무선국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 무선 통신 시스템, 무선 통신 방법 및 무선국에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 복수의 무선국을 구비하는 무선 통신 시스템이 알려져 있다. 이러한 종류의 무선 통신 시스템의 하나는, 제1 무선국과 제2 무선국이 제3 무선국을 통해서 통신을 행함과 함께, 제1 무선국과 제2 무선국이 직접적으로 통신을 행하도록 구성되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1을 참조). 예를 들어, 제1 무선국은 제1 이동국이고, 제2 무선국은 제2 이동국이고, 제3 무선국은 기지국이다.

[0003] 또한, 무선 통신 시스템은, 무선 리소스에 있어서, 피어 발견 프레임과, 피어 발견 프레임에 후속하는 페이지 프레임에 설치하고 있다. 무선 통신 시스템은, 피어 발견 프레임에 있어서 송신되는 피어 발견 신호에 기초하여, 제1 이동국이 제2 이동국의 존재를 인식한다. 그리고, 무선 통신 시스템은, 그 직후의 페이지 프레임에 있어서, 제1 이동국이 제2 이동국으로 통지 정보(예를 들어, 페이지 신호)를 송신한다. 이에 의해, 제1 이동국과 제2 이동국 사이의 직접적인 통신(직접 통신)이 실행된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공표 제2012-507975호 공보

비특허문헌

- [0005] (비특허문헌 0001) TS36.211, "Physical Channels and Modulation," V11.3.0, 2013년 6월
- (비특허문헌 0002) TS36.212, "Multiplexing and channel coding," V11.3.0, 2013년 6월
- (비특허문헌 0003) TS36.213, "Physical layer procedures," V11.3.0, 2013년 6월
- (비특허문헌 0004) TS36.214, "Measurements," V11.1.0, 2012년 12월
- (비특허문헌 0005) TS36.300, "Overall description," V11.3.0, 2013년 6월
- (비특허문헌 0006) TS36.321, "Media Access Control(MAC) protocol specification," V11.3.0, 2013년 6월
- (비특허문헌 0007) TS36.322, "Radio Link Control(RLC) protocol specification," V11.3.0, 2013년 6월
- (비특허문헌 0008) TS36.323, "Packet Data Convergence Protocol(PDCP) specification," V11.3.0, 2013년 6월
- (비특허문헌 0009) TS36.331, "Radio Resource Control(RRC) protocol specification," V11.3.0, 2013년 6월
- (비특허문헌 0010) TS36.304, "User Equipment(UE) procedures in idle mode", V11.4.0, 2013년 6월

(비특허문헌 0011) TS23.122, "Non-Access-Stratum(NAS) functions related to Mobile Station(MS) in idle mode," V11.4.0, 2012년 12월

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 그런데, 무선 통신 시스템은, 직접 통신의 실시(직접 통신의 준비)를 나타내는 통지 정보(제2 통지 정보)에 더하여, 직접 통신 이외의 통신의 실시(직접 통신 이외의 통신의 준비)를 나타내는 통지 정보(제1 통지 정보)를 기지국이 이동국으로 송신하도록 구성되는 경우가 많다.
- [0007] 예를 들어, 제1 통지 정보는, 다른 이동국이 기지국을 통해서 제2 이동국과 통신한다는 취지를 나타내는(의도를 나타내는) 정보이다. 즉, 일례로서는, 제1 통지 정보는, 다른 이동국이 기지국을 통해서 제2 이동국을 호출하는 페이징 신호이다. 또한, 예를 들어 제1 통지 정보는, 기지국이 복수의 이동국으로, 공통된 무선 리소스를 사용함으로써, 공통된 정보를 송신한다는 취지를 나타내는 정보이다.
- [0008] 무선 통신 시스템에 있어서, 제1 통지 정보를 송신하는 타이밍(제1 송신 타이밍)과, 제2 통지 정보를 송신하는 타이밍(제2 송신 타이밍)을 독립적으로 설치하는 것이 생각된다. 그러나, 이 경우, 이동국은, 제1 송신 타이밍에 더하여 제2 송신 타이밍에 있어서도, 통지 정보를 수신 가능한 상태에서 대기할 필요가 있다. 즉, 이동국이 통지 정보를 수신 가능한 상태에서 대기하는 시간이 길어지기 때문에, 이동국을 이 상태로 유지하기 위해서 이동국이 소비하는 전력이 과대해질 우려가 있었다.
- [0009] 따라서, 본 발명의 목적 중 하나는, 상술한 과제인, 무선국이 소비하는 전력이 과대해지는 것을 해결하는 것이 가능한 무선 통신 시스템을 제공하는 데 있다.
- [0010] 또한, 다른 목적으로서, 직접 통신하는 경우의 효과적인 페이징 방식을 실시하거나, 혹은 직접 통신을 효과적으로 개시하는 것이 가능한 무선 통신 시스템을 제공하는 데 있다.
- [0011] 또한, 상기 목적에 한정하지 않고, 후술하는 발명을 실시하기 위한 형태에 나타내는 각 구성에 의해 유도되는 작용 효과이며, 종래의 기술에 의해서는 얻을 수 없는 작용 효과를 발휘하는 것도 본 발명의 다른 목적 중 하나로서 위치 부여할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 이러한 목적을 달성하기 위해서 무선 통신 시스템은, 제1 무선국과 제2 무선국과 제3 무선국을 포함하는 복수의 무선국을 구비한다.
- [0013] 또한, 상기 무선 통신 시스템은, 상기 제3 무선국이 상기 제2 무선국과 통신한다는 취지를 나타내는 제1 통지 정보를 그 제2 무선국으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득하는 제1 제어부를 구비한다. 이에 더해, 상기 무선 통신 시스템은, 상기 취득된 송신 타이밍에서, 상기 제1 무선국이 상기 제2 무선국과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 제2 통지 정보를 그 제2 무선국으로 송신하는 제1 통신부를 구비한다.

발명의 효과

- [0014] 개시된 무선 통신 시스템에 따르면, 무선국이 소비하는 전력을 저감할 수 있다. 또한, 효과적인 페이징 방법을 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 제1 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 2는 제1 실시 형태의 일례로서의 제1 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 3은 제1 실시 형태의 일례로서의 제2 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 4는 제1 실시 형태의 일례로서의 제3 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 5는 제1 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 제1 기능을 개념적으로 나타낸 설명도이다.

- 도 6은 제1 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 제1 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 7은 제1 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 제2 기능을 개념적으로 나타낸 설명도이다.
- 도 8은 제1 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 제2 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 9는 제2 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 10은 제2 실시 형태의 일례로서의 제3 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 11은 제2 실시 형태의 일례로서의 제1 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 12는 제2 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 기능을 개념적으로 나타낸 설명도이다.
- 도 13은 제2 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 14는 제3 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 15는 제3 실시 형태의 일례로서의 제3 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 16은 제3 실시 형태의 일례로서의 제1 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 17은 제3 실시 형태의 일례로서의 제3 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 18은 제3 실시 형태의 일례로서의 제1 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 19는 제3 실시 형태의 일례로서의 제2 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 20은 제3 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 기능을 개념적으로 나타낸 설명도이다.
- 도 21은 제3 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 22는 제3 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 23은 제3 실시 형태의 변형예의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 24는 제3 실시 형태의 변형예의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 25는 제3 실시 형태의 변형예의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 26은 제3 실시 형태의 변형예의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 27은 제4 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 28은 제4 실시 형태의 일례로서의 제3 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 29는 제4 실시 형태의 일례로서의 제1 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 30은 제4 실시 형태의 일례로서의 제2 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 31은 제4 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 32는 제5 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 33은 제5 실시 형태의 일례로서의 제3 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 34는 제5 실시 형태의 일례로서의 제1 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 35는 제5 실시 형태의 일례로서의 제2 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 36은 제5 실시 형태의 일례로서의 페이지징 신호의 포맷을 개념적으로 나타낸 설명도이다.
- 도 37은 제5 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 38은 제6 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 39는 제6 실시 형태의 일례로서의 제3 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 40은 제6 실시 형태의 일례로서의 제1 무선국의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 41은 제6 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 기능을 개념적으로 나타낸 설명도이다.

- 도 42는 제6 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 43은 제7 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 44는 제7 실시 형태의 일례로서의 제3 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 45는 제7 실시 형태의 일례로서의 제4 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 46은 제7 실시 형태의 일례로서의 제1 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 47은 제7 실시 형태의 일례로서의 제2 무선국의 기능을 도시하는 도면이다.
- 도 48은 제7 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 기능을 개념적으로 나타낸 설명도이다.
- 도 49는 제7 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 작동을 나타내는 시퀀스도이다.
- 도 50은 제8 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 51은 제9 실시 형태의 일례로서의 무선 통신 시스템의 구성을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 상술한 과제 중 적어도 하나에 대처하기 위해서, 이하, 본 발명에 따른, 무선 통신 시스템, 무선 통신 방법 및 무선국의 각 실시 형태에 대해서 도 1 내지 도 51을 참조하면서 설명한다.
- [0017] <제1 실시 형태>
- [0018] 도 1에 도시한 바와 같이, 제1 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1000)은, 제1 무선국(1100)과, 제2 무선국(1200)과, 제3 무선국(1300)을 구비한다.
- [0019] 제1 무선국(1100) 및 제2 무선국(1200) 각각은, 일례로서 단말기이다. 또한, 제1 무선국(1100) 및 제2 무선국(1200) 각각은, 이동국이어도 된다. 또한, 제1 무선국(1100) 및 제2 무선국(1200) 각각은, 무선 단말기 또는 유저 단말기라고 칭해도 된다. 제3 무선국(1300)은, 일례로서 기지국이다. 또한, 제3 무선국(1300)은 무선 장치라고 칭해도 된다.
- [0020] 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 무선국(1100)은, 제어부(제1 제어부)(1101)와 통신부(제1 통신부)(1102)를 구비한다. 제어부(1101)는, 제1 무선국(1100)을 제어한다. 통신부(1102)는, 다른 무선국(1200, 1300)과 무선 통신을 행한다.
- [0021] 도 3에 도시한 바와 같이, 제2 무선국(1200)은, 제어부(제2 제어부)(1201)와 통신부(제2 통신부)(1202)를 구비한다. 제어부(1201)는, 제2 무선국(1200)을 제어한다. 통신부(1202)는, 다른 무선국(1100, 1300)과 무선 통신을 행한다.
- [0022] 도 4에 도시한 바와 같이, 제3 무선국(1300)은, 제어부(제3 제어부)(1301)와 통신부(제3 통신부)(1302)를 구비한다. 제어부(1301)는, 제3 무선국(1300)을 제어한다. 통신부(1302)는, 다른 무선국(1100, 1200)과 무선 통신을 행한다.
- [0023] 이하, 도 5 및 도 6을 참조하면서, 무선 통신 시스템(1000)의 제1 작동을 설명함으로써, 무선 통신 시스템(1000)의 제1 기능을 설명한다.
- [0024] 우선, 제1 무선국(1100)의 통신부(1102)는, 제1 신호를 제3 무선국(1300)으로 송신한다(도 6의 스텝 S1001). 제1 신호는, 제1 무선국(1100)과 제2 무선국(1200) 사이의 직접적인 통신인 직접 통신을 요구하는 정보이다. 제1 신호는, 제1 통신 요구 정보라고 칭해도 된다. 본 예에서는, 제1 신호는, 제2 무선국(1200)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함한다. 본 예에서는, 무선국 식별 정보는, 제1 무선국(1100) 및 제2 무선국(1200)을 포함하는 제1 무선국군에 있어서, 1개의 무선국을 식별(특정)하기 위한 정보이다.
- [0025] 제3 무선국(1300)의 통신부(1302)는, 제1 신호를 수신하면, 제2 신호를, 제1 신호의 송신원인 제1 무선국(1100)으로 송신한다(도 6의 스텝 S1002). 제2 신호는, 제3 무선국(1300)이 직접 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 정보이다. 제2 신호는, 제1 통신 응답 정보, 직접 통신에 관한 정보, 또는 D2D 수락 정보라고 칭해도 된다.
- [0026] 이에 의해, 제1 무선국(1100)의 통신부(1102)는, 제2 신호를 수신한다. 그리고, 제1 무선국(1100)의 제어부(1101)는, 송신 타이밍을 취득한다. 송신 타이밍은, 제4 신호(도시하지 않음)를 제2 무선국(1200)으로 송신하는 타이밍이다. 제4 신호는, 제3 무선국(1300)이 제2 무선국(1200)과 통신한다는 취지를 나타내는 정보이다.

또한, 제4 신호는, 제3 무선국(1300)이 제2 무선국(1200)과 통신할 준비가 되어 있다는 취지를 나타내는 정보여도 된다. 제4 신호는, 제1 통지 정보라고 칭해도 된다.

- [0027] 계속해서, 제1 무선국(1100)의 통신부(1102)는, 취득된 송신 타이밍에서, 제3 신호를 제2 무선국(1200)으로 송신한다(도 6의 스텝 S1003). 제3 신호는, 제1 무선국(1100)이 제2 무선국(1200)과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 정보이다. 또한, 제3 신호는, 제1 무선국(1100)이 제2 무선국(1200)과 직접적으로 통신할 준비가 되어 있다는 취지를 나타내는 정보여도 된다. 제3 신호는, 제2 통지 정보라고 칭해도 된다.
- [0028] 이에 의해, 제2 무선국(1200)의 통신부(1202)는, 제3 신호를 수신한다. 그리고, 제1 무선국(1100)의 통신부(1102) 및 제2 무선국(1200)의 통신부(1202)는, 직접 통신을 실행한다(도 6의 스텝 S1004).
- [0029] 이어서, 도 7 및 도 8을 참조하면서, 무선 통신 시스템(1000)의 제2 작동을 설명함으로써, 무선 통신 시스템(1000)의 제2 기능을 설명한다. 또한, 무선 통신 시스템(1000)은, 제1 기능 및 제2 기능 중 어느 한쪽만을 갖고 있어도 된다. 또한, 무선 통신 시스템(1000)은, 제1 기능 및 제2 기능 양쪽을 갖고 있어도 된다.
- [0030] 이하, 무선 통신 시스템(1000)의 제2 작동에 대해서, 제1 작동과의 상위점을 설명한다.
- [0031] 제3 무선국(1300)의 통신부(1302)는, 제1 신호를 수신하면, 제2 신호를, 제1 신호의 송신원인 제1 무선국(1100)으로 송신한다(도 8의 스텝 S1002). 이에 의해, 제1 무선국(1100)의 통신부(1102)는, 제2 신호를 수신한다.
- [0032] 그리고, 제3 무선국(1300)의 제어부(1301)는, 송신 타이밍을 취득한다. 계속해서, 제3 무선국(1300)의 통신부(1302)는, 취득된 송신 타이밍에서, 제3 신호를 제2 무선국(1200)으로 송신한다(도 8의 스텝 S1005).
- [0033] 이에 의해, 제2 무선국(1200)의 통신부(1202)는, 제3 신호를 수신한다. 그리고, 제1 무선국(1100)의 통신부(1102) 및 제2 무선국(1200)의 통신부(1202)는, 직접 통신을 실행한다(도 8의 스텝 S1004).
- [0034] 이상, 설명한 바와 같이, 제1 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1000)에 의하면, 무선 통신 시스템(1000)은, 제3 무선국(1300)이 제4 신호를 제2 무선국(1200)으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득한다. 또한, 제1 무선국(1100)은, 취득된 송신 타이밍에서, 제3 신호를 제2 무선국(1200)으로 송신한다.
- [0035] 이에 의하면, 제4 신호가 송신되는 송신 타이밍에서, 제3 신호가 송신된다. 이에 의해, 제4 신호를 위한 송신 타이밍과 다른 타이밍에서 제3 신호가 송신되는 경우와 비교하여, 제2 무선국(1200)이 소비하는 전력을 저감할 수 있다. 또는, 무선 통신 시스템(1000)은, 직접 통신을 효과적으로 개시할 수 있다.
- [0036] <제2 실시 형태>
- [0037] 제2 실시 형태는, 제1 실시 형태를 구상화한 실시 형태로서 파악해도 된다. 따라서, 제1 실시 형태에서 개시한 통신 방식의 특징은 본 실시 형태에서 개시하는 방법과 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태에서 개시한 장치의 특징은, 본 실시 형태에서 개시하는 장치에 있어서도 구비하는 것이 허용된다.
- [0038] 도 9에 도시한 바와 같이, 제2 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1)은, 복수의 무선국(10-1, 10-2, ..., 20-1, 20-2, ...)을 구비한다.
- [0039] 또한, 이하에 있어서, 무선국(10-i)(여기서, i는 자연수)은, 구별할 필요가 없는 경우, 단순히 무선국(10)이라 표기될 수 있다. 마찬가지로, 무선국(20-j)(여기서, j는 자연수)은, 구별할 필요가 없는 경우, 단순히 무선국(20)이라 표기될 수 있다.
- [0040] 본 예에서는, 무선국(20-1)은, 제1 무선국의 일례이고, 무선국(20-2)은, 제2 무선국의 일례이고, 무선국(10-1)은, 제3 무선국의 일례이다. 또한, 무선국(10)의 수는, 1개여도 된다.
- [0041] 무선국(10-1, 10-2, ...)은, 통신망 NW를 통해서 서로 통신 가능하게 접속되어 있다.
- [0042] 각 무선국(10)은, 적어도 1개의 셀을 갖는다. 각 무선국(10)은, 자국(10)이 갖는(제공하는) 셀 내에 위치하는 무선국(20)과 무선 통신 가능하게 구성된다. 각 무선국(10)은, 일례로서 기지국이다. 또한, 각 무선국(10)은, 무선 장치라고 칭해도 된다.
- [0043] 각 무선국(20)은, 자국(20)의 위치를 포함하는 셀을 갖는 무선국(10)과 무선 통신 가능하게 구성된다. 또한, 각 무선국(20)은, 다른 무선국(20)과 무선에 의해 직접적으로 통신을 실행 가능하게 구성된다. 각 무선국(20)은, 일례로서 단말기이다. 또한, 각 무선국(20)은, 이동국이어도 된다. 또한, 각 무선국(20)은, 무선 단말기 또는 유저 단말기라고 칭해도 된다. 또한, 단말기는, 휴대 전화기, 스마트폰, 센서, 또는 미터(측정기) 등의 디바이스이다. 단말기는, 유저에 의해 휴대되어 있어도 되고, 차량 등의 이동체에 탑재되어 있어도 되고, 고정

되어 있어도 된다.

- [0044] 도 10에 도시한 바와 같이, 무선국(10-1)은, 제어부(제2 제어부)(101)와 통신부(제2 통신부)(102)를 구비한다. 제어부(101)는, 무선국(10-1)을 제어한다. 통신부(102)는, 무선국(20-1, 20-2, ...)과 무선 통신을 행한다.
- [0045] 또한, 무선국(10-1) 이외의 무선국(10)(무선국(10-2, ...))도, 무선국(10-1)과 마찬가지로 기능을 갖는다.
- [0046] 도 11에 도시한 바와 같이, 무선국(20-1)은, 제어부(제1 제어부)(201)와 통신부(제1 통신부)(202)를 구비한다. 제어부(201)는, 무선국(20-1)을 제어한다. 통신부(202)는, 자국(20-1) 이외의 무선국(무선국(10-1, 10-2, ..., 20-2, ...))과 무선 통신을 행한다.
- [0047] 또한, 무선국(20-1) 이외의 무선국(20)(무선국(20-2, ...))도, 무선국(20-1)과 마찬가지로 기능을 갖는다.
- [0048] 이하, 도 12 및 도 13을 참조하면서, 무선 통신 시스템(1)의 작동을 설명함으로써, 무선 통신 시스템(1)의 기능을 설명한다.
- [0049] 본 예에서는, 무선국(20-1) 및 무선국(20-2) 양쪽이 무선국(10-1)과 무선 통신 가능하게 접속되어 있는 경우를 상정한다.
- [0050] 우선, 무선국(20-1)의 통신부(202)는, 제1 신호를 무선국(10-1)으로 송신한다(도 13의 스텝 S101). 제1 신호는, 무선국(20-1)과 무선국(20-2) 사이의 직접적인 통신인 직접 통신을 요구하는 정보이다. 직접 통신은, 무선국(20-1, 20-2, ...)을 포함하는 제1 무선국군을 구성하는 무선국(20) 사이의 직접적인 통신이라고 파악할 수 있어도 된다. 제1 신호는, 제1 통신 요구 정보라고 칭해도 된다. 본 예에서는, 제1 신호는, 무선국(20-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함한다. 본 예에서는, 무선국 식별 정보는, 제1 무선국군에 있어서, 1개의 무선국을 식별(특정)하기 위한 정보이다.
- [0051] 무선국(10-1)의 통신부(102)는, 제1 신호를 수신하면, 제2 신호를, 제1 신호의 송신원인 무선국(20-1)으로 송신한다(도 13의 스텝 S102). 제2 신호는, 무선국(10-1)이 직접 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 정보이다. 제2 신호는, 제1 통신 응답 정보, 직접 통신에 관한 정보, 또는 D2D 수락 정보라고 칭해도 된다.
- [0052] 이에 의해, 무선국(20-1)은, 제2 신호를 수신한다. 그리고, 무선국(20-1)의 제어부(201)는, 송신 타이밍을 취득한다. 송신 타이밍은, 무선국(10-1)이 제4 신호를 무선국(20-2)으로 송신하는 타이밍이다. 제4 신호는, 무선국(10-1)이 무선국(20-2)과 통신한다는 취지를 나타내는 정보이다. 또한, 제4 신호는, 무선국(10-1)이 무선국(20-2)과 통신할 준비가 되어 있다는 취지를 나타내는 정보여도 된다. 제4 신호는, 제1 통지 정보라고 칭해도 된다.
- [0053] 예를 들어, 기초 정보 모두가 무선국(10-1)에 의해 통지되는 경우, 무선국(20-1)은, 통지된 기초 정보와, 무선국(20-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초해서 송신 타이밍을 취득해도 된다. 기초 정보는, 송신 타이밍을 결정하는 기초가 되는 정보이다. 기초 정보는, 어떤 네트워크 노드에 의해 단말기에 대해 개별로 송신되어도 되고, 무선국(10)(예를 들어, 무선국(10-1) 등)에 의해 통지되어도 된다.
- [0054] 또한, 기초 정보의 일부가 통지되지 않은 경우, 무선국(10-1)은, 기초 정보 중 통지되지 않은 정보를, 제2 신호에 포함시킴으로써 무선국(20-1)으로 송신해도 된다. 이 경우, 무선국(20-1)은, 수신된 기초 정보의 일부와, 통지된 기초 정보의 다른 부분(잔여 부분)과, 무선국(20-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초해서 송신 타이밍을 취득한다.
- [0055] 또한, 무선국(10-1)은, 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 제2 신호에 포함시킴으로써 무선국(20-1)으로 송신해도 된다. 이 경우, 무선국(20-1)은, 수신된 송신 타이밍 정보가 나타내는 송신 타이밍을 취득한다.
- [0056] 계속해서, 무선국(20-1)의 통신부(202)는, 취득된 송신 타이밍에서, 제3 신호를 무선국(20-2)으로 송신한다(도 13의 스텝 S103). 제3 신호는, 무선국(20-1)이 무선국(20-2)과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 정보이다. 또한, 제3 신호는, 무선국(20-1)이 무선국(20-2)과 직접적으로 통신할 준비가 되어 있다는 취지를 나타내는 정보여도 된다. 제3 신호는, 제2 통지 정보라고 칭해도 된다.
- [0057] 이에 의해, 무선국(20-2)은, 제3 신호를 수신한다. 그리고, 무선국(20-1)의 통신부(202) 및 무선국(20-2)의 통신부(202)는, 직접 통신을 실행한다(도 13의 스텝 S104).
- [0058] 이상, 설명한 바와 같이, 제2 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1)에 의하면, 무선국(20-1)은, 무선국(10-1)이 제4 신호를 무선국(20-2)으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득한다. 또한, 무선국(20-1)은, 취득된

송신 타이밍에서, 제3 신호를 무선국(20-2)으로 송신한다.

[0059] 이에 의하면, 제4 신호가 송신되는 송신 타이밍에서, 제3 신호가 송신된다. 이에 의해, 제4 신호를 위한 송신 타이밍과 다른 타이밍에서 제3 신호가 송신되는 경우와 비교하여, 무선국(20-2)이 소비하는 전력을 저감할 수 있다.

[0060] 또한, 무선국(20-2)의 통신부(202)는, 제3 신호를 수신한 경우, 제5 신호를 무선국(20-1)으로 송신해도 된다. 제5 신호는, 직접 통신의 개시를 요구하는 정보이다. 제5 신호는, 제2 통지 응답 정보라고 칭해도 된다. 이 경우, 무선국(20-1)의 통신부(202)는, 제5 신호를 수신한 경우에, 직접 통신을 실행한다.

[0061] 또한, 제2 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1)은, 무선국(20-1) 대신에 무선국(10-1)이, 제3 신호를 무선국(20-2)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다.

[0062] <제3 실시 형태>

[0063] 제3 실시 형태는, 제1 실시 형태 또는 제2 실시 형태를 구상화한 실시 형태로서 파악해도 된다. 따라서, 제1 실시 형태 또는 제2 실시 형태에서 개시한 통신 방식의 특징은 본 실시 형태에서 개시하는 방법과 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태 또는 제2 실시 형태에서 개시한 장치의 특징은, 본 실시 형태에서 개시하는 장치에 있어서도 구비하는 것이 허용된다.

[0064] (개요)

[0065] 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 복수의 무선국을 구비한다. 제1 무선국은, 제3 무선국이 제2 무선국과 통신한다는 취지를 나타내는 제1 통지 정보를 그 제2 무선국으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득한다. 또한, 제1 무선국은, 취득된 송신 타이밍에서, 제1 무선국이 제2 무선국과 직접 통신을 실시한다는 취지를 나타내는 제2 통지 정보를 그 제2 무선국으로 송신한다.

[0066] 제2 무선국은, 송신 타이밍에서, 제1 통지 정보 또는 제2 통지 정보를 수신한다. 제2 무선국은, 제3 무선국으로부터 제1 통지 정보를 수신한 경우, 제3 무선국과 통신한다. 또한, 제2 무선국은, 제1 무선국으로부터 제2 통지 정보를 수신한 경우, 제1 무선국과 직접 통신을 실시한다.

[0067] 또한, 송신 타이밍은, 복수, 존재하고 있어도 된다. 또한, 제2 통지 정보는, 송신 타이밍이면 임의의 타이밍에서 송신되어도 된다.

[0068] 상기와 같이 구성된 무선 통신 시스템에 의하면, 제1 통지 정보가 송신되는 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보가 송신된다. 이에 의해, 제1 통지 정보를 위한 송신 타이밍과 다른 타이밍에서 제2 통지 정보가 송신되는 경우와 비교하여, 제2 무선국이 소비하는 전력을 저감할 수 있다.

[0069] 이하, 제3 실시 형태에 대해서 상세하게 설명한다.

[0070] (구성)

[0071] 도 14에 도시한 바와 같이, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 복수의 무선국(10A-1, 10A-2, ..., 20A-1, 20A-2, ...)을 구비한다.

[0072] 또한, 이하에 있어서, 무선국(10A-i)(여기서, i는 자연수)은, 구별할 필요가 없는 경우, 단순히 무선국(10A)이라 표기될 수 있다. 마찬가지로, 무선국(20A-j)(여기서, j는, 자연수)은, 구별할 필요가 없는 경우, 단순히 무선국(20A)이라 표기될 수 있다.

[0073] 본 예에서는, 무선국(20A-1)은, 제1 무선국의 일례이고, 무선국(20A-2)은, 제2 무선국의 일례이고, 무선국(10A-1)은, 제3 무선국의 일례이다. 또한, 무선국(10A)의 수는, 1개여도 된다.

[0074] 무선 통신 시스템(1A)은, 이동체 통신 시스템을 구성한다. 본 예에서는, 무선 통신 시스템(1A)은, LTE(Long Term Evolution)에 따른 통신을 행하도록 구성된다. 또한, 무선 통신 시스템(1A)은, LTE 이외의 통신 방식(예를 들어, LTE-Advanced, WiMAX, 3G(3rd Generation), 2G(2nd Generation) 등)에 따른 통신을 행하도록 구성되어 있어도 된다. WiMAX는, Worldwide Interoperability for Microwave Access의 약기이다.

[0075] 본 예에서는, 각 무선국(10A)은 기지국이다. 각 무선국(10A)은, eNB(Evolved Node B)라고도 표기된다. 또한, 각 무선국(10A)은, NB(Node B), 펌토 기지국, 매크로 기지국, 또는 홈 기지국(Home eNB 또는 Home NB)이어도 된다. 또한, 각 무선국(10A)은, 중계국(Relay Node)이어도 된다. 또한, 각 무선국(10A)은, 무선 장치라고 칭

해도 된다.

- [0076] 또한, 본 예에서는, 각 무선국(20A)은 단말기이다. 각 무선국(20A)은, 유저 단말기(UE; User Equipment) 또는 무선 단말기라고 칭해도 된다. 또한, 각 무선국(20A)은, 이동국이어도 된다. 또한, 단말기는, 휴대 전화기, 스마트폰, 센서, 또는 미터(측정기) 등의 디바이스이다. 단말기는, 유저에 의해 휴대되어 있어도 되고, 차량 등의 이동체에 탑재되어 있어도 되고, 고정되어 있어도 된다.
- [0077] 무선국(10A-1, 10A-2, ...)은, 통신망 NW를 통해서 서로 통신 가능하게 접속되어 있다. 본 예에서는, 무선국(10A-1, 10A-2, ...) 각각은, 유선 통신 가능하게 통신망 NW에 접속되어 있다. 또한, 무선국(10A-1, 10A-2, ...) 중 적어도 하나는, 유선 통신 대신에 무선 통신을 실행 가능하게 통신망 NW에 접속되어 있어도 된다.
- [0078] 또한, 무선국(10A-1, 10A-2, ...) 및 무선 통신 시스템(1A) 중 무선국(10A-1, 10A-2, ...)보다 통신망 NW(즉, 상위)층의 부분은, E-UTRAN이라고 칭해도 된다. 또한, E-UTRAN은, Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network의 약기이다.
- [0079] 각 무선국(10A)은, 적어도 1개의 셀을 갖는다. 본 예에서는, 셀은, 매크로 셀, 마이크로 셀, 나노 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 홈 셀, 또는 섹터 셀 등이다. 각 무선국(10A)은, 자국(10A)이 갖는(제공하는) 셀 내에 위치하는 무선국(20A)과 무선 통신 가능하게 구성된다.
- [0080] 구체적으로는, 각 무선국(10A)은, 자국(10A)이 갖는 셀에 있어서 무선 리소스(본 예에서는, 시간 슬롯 및 주파수 대역)를 제공한다. 각 무선국(10A)은, 자국(10A)이 갖는 셀 내에 위치하는 무선국(20A)과, 그 셀에 있어서 제공되고 있는 무선 리소스를 사용함으로써 통신을 행한다. 또한, 본 예에서는, 무선국(10A)이 갖는 셀에 있어서 제공되고 있는 무선 리소스를 사용함으로써, 무선국(20A)이 무선국(10A)과 통신 가능한 것은, 무선국(20A)이 무선국(10A)에 접속되어 있는 것의 일례이다.
- [0081] 각 무선국(20A)은, 자국(20A)의 위치를 포함하는 셀을 갖는 무선국(10A)과 무선 통신을 행한다. 또한, 각 무선국(20A)은, 자국(20A) 이외의 무선국(20A)(다른 무선국(20A))과 무선에 의해 직접적으로 통신을 행한다. 본 예에서는, 각 무선국(20A)은, 자국(20A)이 접속되어 있는 무선국(10A)이 갖는 셀에 있어서 제공되고 있는 무선 리소스를 사용함으로써, 다른 무선국(20A)과 통신을 행한다.
- [0082] 도 15에 도시한 바와 같이, 무선국(10A-1)은, 버스 BS1을 통해서 서로 접속된, 안테나(11)와, 무선 통신 장치(12)와, 유선 통신 장치(13)와, 제어 장치(14)와, 기억 장치(15)를 구비한다.
- [0083] 무선 통신 장치(12)는, 안테나(11)를 통해서, 무선국(10A-1)이 갖는 셀 내에 위치하는 무선국(20A)과 무선 통신을 행한다.
- [0084] 유선 통신 장치(13)는, 통신 케이블을 접속 가능한 통신 포트를 구비한다. 유선 통신 장치(13)는, 통신 케이블을 통해서 통신망 NW에 접속됨으로써, 통신망 NW에 접속된 타국(자국(10A-1) 이외의 무선국(10A-2, ...), 또는 도시하지 않은 교환국 등)과 통신을 행한다. 또한, 무선국(10A-1)은, 무선에 의해 통신망 NW와 접속되어 있어도 된다.
- [0085] 제어 장치(14)는, 후술하는 기능을 실현하기 위해서, 무선국(10A-1)이 구비하는 각 장치를 제어한다. 본 예에서는, 제어 장치(14)는, LSI(Large Scale Integration)에 의해 구성된다. 또한, 제어 장치(14)는, 프로그램 가능한 논리 회로 장치(PLD; Programmable Logic Device)에 의해 구성되어 있어도 된다. 또한, 제어 장치(14)는, CPU(Central Processing Unit) 등의 처리 장치를 구비하고, 처리 장치가 기억 장치(15)에 기억되어 있는 프로그램을 실행함으로써, 후술하는 기능을 실현해도 된다.
- [0086] 기억 장치(15)는, 정보를 판독/기입 가능하게 기억한다. 예를 들어, 기억 장치(15)는, RAM, ROM, HDD, SSD, 반도체 메모리 및 유기 메모리 중 적어도 하나를 구비한다. RAM은, Random Access Memory의 약기이다. ROM은, Read Only Memory의 약기이다. HDD는, Hard Disk Drive의 약기이다. SSD는, Solid State Drive의 약기이다. 또한, 기억 장치(15)는, 플렉시블 디스크, 광 디스크, 광자기 디스크 및 반도체 메모리 등의 기록 매체와, 기록 매체로부터 정보를 판독 가능한 판독 장치를 구비하고 있어도 된다.
- [0087] 또한, 무선국(10A-1) 이외의 무선국(10A-2, ...)도, 무선국(10A-1)과 마찬가지로 구성된다.
- [0088] 도 16에 도시한 바와 같이, 무선국(20A-1)은, 버스 BS2를 통해서 서로 접속된, 안테나(21)와, 무선 통신 장치(22)와, 제어 장치(23)와, 기억 장치(24)를 구비한다.
- [0089] 안테나(21)는, 안테나(11)와 마찬가지로 구성된다. 무선 통신 장치(22)는, 무선 통신 장치(12)와 마찬가지로

구성된다. 무선 통신 장치(22)는, 무선국(10A-1, 10A-2, ... 및 자국(20A-1) 이외의 무선국(20A-2, ...)과 통신한다. 제어 장치(23)는, 제어 장치(14)와 마찬가지로, 후술하는 기능을 실현하기 위해서, 무선국(20A-1)이 구비하는 각 장치를 제어한다. 기억 장치(24)는, 기억 장치(15)와 마찬가지로 구성된다.

[0090] 또한, 무선국(20A-1) 이외의 무선국(20A-2, ...)도, 무선국(20A-1)과 마찬가지로 구성된다.

[0091] (기능)

[0092] 이하, 도 17 내지 도 20을 참조하면서, 무선 통신 시스템(1A)의 기능에 대해서 설명한다.

[0093] 도 17 및 도 20에 도시한 바와 같이, 무선국(10A-1)의 기능은, 제어부(제2 제어부)(101A)와, 통신부(제2 통신부)(102A)를 구비한다. 본 예에서는, 통신부(102A)는, 안테나(11) 및 무선 통신 장치(12)에 의해 구성된다. 또한, 본 예에서는, 제어부(101A)는, 제어 장치(14) 및 기억 장치(15)에 의해 구성된다.

[0094] 제어부(101A)는, 자국(10A-1)을 제어한다. 통신부(102A)는, 자국(10A-1) 이외의 무선국(10A-2, ...), 무선국(20A-1, 20A-2, ...) 및 교환국과의 사이에서, 정보 및 신호를 송수신한다.

[0095] 제어부(101A)는, 자국(10A-1)에 대하여 설정된 기초 정보를 미리 기억하고 있다. 기초 정보는, 송신 타이밍을 결정하는 기초가 되는 정보이다. 기초 정보는, 무선국(10A-1, 10A-2, ...)을 포함하는 제2 무선국군을 구성하는 무선국마다 설정된다. 또한, 기초 정보는, 무선국(10A-1)의 관리자에 의해 입력됨으로써 설정되어도 되고, 다른 장치로부터 수신됨으로써 설정되어도 된다.

[0096] 제어부(101A)는, 자국(10A-1)에 접속되어 있는 무선국(20A) 각각에 대하여, 기억되고 있는 기초 정보와, 그 무선국(20A)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보에 기초하여, 송신 타이밍을 결정한다. 무선국 식별 정보는, 무선국(20A-1, 20A-2, ...)을 포함하는 제1 무선국군에 있어서, 1개의 무선국을 식별(특정)하기 위한 정보이다. 구체적으로는, 제어부(101A)는, 미리 정해진 결정 방식(예를 들어, 3GPP TS36.304에 기재된 방식 등)에 따라, 송신 타이밍을 결정한다. 3GPP TS는, Third Generation Partnership Project Technical Specification의 약기이다. 예를 들어, 무선국 식별 정보는, IMSI(International Mobile Subscriber Identity)이다.

[0097] 본 예에서는, 송신 타이밍은, 페이징 프레임(PF; Paging Frame)과, 페이징 어케이션(PO; Paging Occasion)에 의해 특정된다.

[0098] PF는, 하기 수학적 식 1을 충족하는 SFN(System Frame Number)에 의해 식별되는 무선 프레임이다.

수학적 식 1

[0099]
$$SFN \bmod T = (T \bmod N) \cdot (UE_ID \bmod N)$$

[0100] UE specific DRX가 무선국(20A)에 할당된 경우, T는, defaultPagingCycle의 값 및 UE specific DRX의 값 중, 작은 쪽의 값에 대응지어진 값이다. 한편, UE specific DRX가 무선국(20A)에 할당되어 있지 않은 경우, T는, defaultPagingCycle의 값이다.

[0101] 본 예에서는, defaultPagingCycle은, 무선 프레임의 수를 나타내고, T는, defaultPagingCycle에 대응하는 시간을 나타낸다. 또한, UE specific DRX는, 불연속(또는, 간헐) 수신(DRX; Discontinuous Reception) 주기를 나타낸다. DRX 주기는, 일례로서 페이징 신호를 감시하는 시간 간격이다.

[0102] 또한, N 및 UE_ID는, 하기 수학적 식 2 및 수학적 식 3에 의해 표시된다. 또한, nB는, 4 · T, 2 · T, T, T/2, T/4, T/8, T/16, 또는 T/32이다.

수학적 식 2

[0103]
$$N = \min(T, nB)$$

수학식 3

$$UE_ID = IMSI \bmod 1024$$

[0104]

[0105] PO는, Ns와, i_s와, PO를 미리 대응지은 테이블에 기초하여 결정된다. Ns 및 i_s는, 하기 수학식 4 및 수학식 5에 의해 표현된다.

수학식 4

$$Ns = \max(1, nB/T)$$

[0106]

수학식 5

$$i_s = \text{floor}(UE_ID/N) \bmod Ns$$

[0107]

[0108] 따라서, UE specific DRX가 무선국(20A)에 할당된 경우, 기초 정보는, defaultPagingCycle(제1 요소 정보), nB(제2 요소 정보) 및 UE specific DRX(제3 요소 정보)이다. 한편, UE specific DRX가 무선국(20A)에 할당되어 있지 않은 경우, 기초 정보는, defaultPagingCycle(제1 요소 정보) 및 nB(제2 요소 정보)이다.

[0109] 통신부(102A)는, 자국(10A-1)에 접속되어 있는 무선국(20A)으로, 제1 요소 정보 및 제2 요소 정보를 송신한다. 본 예에서는, 통신부(102A)는, 자국(10A-1)에 접속되어 있는 무선국(20A)으로, 공통된(즉, 동일한) 무선 리소스를 사용함으로써, 공통된 통지 정보를 송신한다. 여기서, 통지 정보는, 제1 요소 정보 및 제2 요소 정보를 포함한다. 즉, 제1 요소 정보 및 제2 요소 정보는, 무선국(10A-1)으로부터의 통지 정보에 의해 무선국(20A)에 통지된다.

[0110] 한편, UE specific DRX(제3 요소 정보)는, 네트워크 노드로부터 개별 제어 신호에 의해 무선국(20A)에 통지됨으로써, 그 무선국(20A)에 할당된다. 예를 들어, 네트워크 노드는, 상위 교환국 또는 MME 등이다. MME는, Mobility Management Entity의 약기이다.

[0111] 통신부(102A)는, 제어부(101A)에 의해, 송신 대상국으로서의 무선국(20A-2)에 대하여 결정된 송신 타이밍에서, 그 무선국(20A-2)으로 제1 통지 정보를 송신한다. 제1 통지 정보는, 무선국(10A-1)이 무선국(20A-2)과 통신한다는 취지를 나타내는 정보이다. 또한, 제1 통지 정보는, 무선국(10A-1)이 무선국(20A-2)과 통신할 준비가 되어 있다는 취지를 나타내는 정보여도 된다.

[0112] 본 예에서는, 제1 통지 정보는, 송신 대상국(20A-2) 이외의 무선국(20A-1, ...), 무선국(10A-1) 이외의 무선국(10A-2, ...), 또는 교환국이 무선국(10A-1)을 통해서 송신 대상국(20A-2)과 통신한다는 취지를 나타내는 정보이다. 예를 들어, 제1 통지 정보는, 송신 대상국(20A-2)을 호출하는 페이징 신호이다.

[0113] 즉, 통신부(102A)는, 송신 대상국(20A-2) 이외의 무선국(20A-1, ...), 무선국(10A-1) 이외의 무선국(10A-2, ...), 또는 교환국으로부터, 무선국(10A-1)에 접속되어 있는 송신 대상국(20A-2)으로의 페이징 신호의 송신이 지시된 경우, 송신 타이밍에서, 송신 대상국(20A-2)으로 페이징 신호를 송신한다.

[0114] 또한, 통신부(102A)는, 무선국(20A-2)으로 제1 통지 정보를 송신하는 경우와 마찬가지로, 무선국(20A-2) 이외의 무선국(20A-1, ...)으로도 제1 통지 정보를 송신할 수 있다.

[0115] 제어부(101A)는, 자국(10A-1)에 접속되어 있는 무선국(20A-1)으로부터 제1 통신 요구 정보가 수신된 경우, 소정의 제1 실행 조건이 성립할지 여부를 판정한다. 여기서, 제1 통신 요구 정보는, 무선국(20A-1)과 무선국(20A-2) 사이의 직접적인 통신인 직접 통신을 요구하는 정보이다. 직접 통신은, 제1 무선국군을 구성하는 무선국(20A)간의 직접적인 통신이라고 파악할 수 있어도 된다. 본 예에서는, 제1 통신 요구 정보는, 무선국(20A-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함한다. 또한, 본 예에서는, 제1 통신 요구 정보는, RRC D2D Setup

Request라고 불리는 메시지이다. RRC는, Radio Resource Control의 약기이다. 또한, D2D는, Device-to-Device의 약기이다.

- [0116] 예를 들어, 제1 실행 조건은, 무선국(20A-2)으로 제1 통지 정보를 송신할 예정이 아니다, 라고 하는 조건이다. 또한, 제1 실행 조건은, 다른 조건이어도 된다. 예를 들어, 제1 실행 조건은, 자국(10A-1)이 갖는 셀에 있어서, 새롭게 사용 가능한 무선 리소스의 양이 소정의 임계값 이상이라고 하는 조건이어도 된다.
- [0117] 다른 예로서는, 통신에 관한 정보(예를 들어, QoS(Quality of Service), 또는 통신을 실시하는 베어러나 서비스의 종류·종별을 나타내는 정보)가 소정의 기준을 충족한다(예를 들어, QoS가 소정의 기준을 충족하거나, 또는 베어러나 서비스가 직접 통신을 실시하기 위한 기준을 충족한다), 고 하는 조건이어도 된다. 이러한 조건 설정에 의해, 직접 통신을 행하는 무선국을 적절하게 선택할 수 있다.
- [0118] 그런데, 제1 실행 조건은, 무선국(20A-2)으로 제1 통지 정보를 송신할 예정이 아니다, 라고 하는 조건인 것은 설명하였다. 이러한 조건을 설정함으로써, 무선국(20A-2)은, 무선국(20A-1)이 송신하는 통지 정보와, 무선국(10A-1)이 송신하는 통지 정보를 동시에 수신하지 않아도 되게 된다. 따라서, 무선국(20A-2)의 신호 처리를 경감할 수 있다.
- [0119] 또한, 무선국(20A-2)이, 무선국(20A-1)이 송신하는 통지 정보를 수신하기 위해서는, 무선국(20A-1)이 어떤 주파수를 사용하고 있는지가 관계된다. 예를 들어, 무선국(20A-1)이, 무선국(10A-1)에 의해 할당되어 있는 하향 주파수를 사용하는 경우, 상술한 바와 같이 페이징의 중복 처리가 필요해진다. 이 이유는, 무선국(20A-2)은, 무선국(10A-1)이 송신하고 있는 하향 신호를 항상 모니터링하고 있기 때문이다.
- [0120] 한편, 무선국(20A-1)이, 무선국(10A-1)에 의해 할당되어 있는 상향 주파수를 사용하는 경우, 상술한 바와 같이 페이징의 중복 처리는 발생하지 않는다. 이 이유는, 무선국(10A-1)이 상향 주파수를 사용하여, 무선국(20A-2)에 무선 신호를 송신하는 일은 없기 때문이다. 이러한 주파수 할당을 사용하는 경우, 통지 정보에 관하여, 무선국(10A-1)과 무선국(20A-1)은, 무선국(20A-2)에 대해 동시 진행적으로 통지 정보를 송신해도 문제는 없다. 이때, 무선국(20A-2)은, 상향 주파수를 모니터링하고 있는 경우에는 무선국(20A-1)으로부터의 통지 정보를 수신하고, 하향 주파수를 모니터링하고 있는 경우에는 무선국(10A-1)으로부터의 통지 정보를 수신하게 된다.
- [0121] 제어부(101A)는, 제1 실행 조건이 성립하는 경우, 무선국(20A-1)으로부터 수신된 제1 통지 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20A-2)에 대응지어 기억되어 있는 기초 정보를 취득한다.
- [0122] 제어부(101A)는, 취득된 기초 정보와, 무선국(20A-1)으로부터 수신된 제1 통지 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 기초하여, 무선국(20A-2)에 대한 송신 타이밍을 취득한다. 이에 더해, 통신부(102A)는, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통지 응답 정보를, 제1 통지 요구 정보의 송신원인 무선국(20A-1)으로 송신한다. 제1 통지 응답 정보는, 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 포함한다. 본 예에서는, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통지 응답 정보는, RRC D2D Setup이라고 불리는 메시지이다.
- [0123] 한편, 통신부(102A)는, 제1 실행 조건이 성립하지 않는 경우, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통지 응답 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다. 본 예에서는, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통지 응답 정보는, RRC D2D Reject라고 불리는 메시지이다.
- [0124] 제어부(101A)는, 자국(10A-1)에 접속되어 있는 무선국(20A-2)으로부터 제2 통지 요구 정보가 수신된 경우, 소정의 제2 실행 조건이 성립하는지 여부를 판정한다. 여기서, 제2 통지 요구 정보는, 직접 통신을 요구하는 정보이다. 본 예에서는, 제2 통지 요구 정보는, 후술하는 제2 통지 정보에 포함되는 무선국 식별 정보(즉, 무선국(20A-1)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보)를 포함한다. 또한, 본 예에서는, 제2 통지 요구 정보는, RRC D2D Setup Request라고 불리는 메시지이다.
- [0125] 예를 들어, 제2 실행 조건은, 자국(10A-1)이 갖는 셀에 있어서, 새롭게 사용 가능한 무선 리소스의 양이 소정의 임계값 이상이라고 하는 조건이다. 또한, 제2 실행 조건은, 상술한 바와 같은 것 외의 조건이어도 된다.
- [0126] 통신부(102A)는, 제2 실행 조건이 성립하는 경우, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제2 통지 응답 정보를, 제2 통지 요구 정보의 송신원인 무선국(20A-2)으로 송신한다. 본 예에서는, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제2 통지 응답 정보는, RRC D2D Setup이라고 불리는 메시지이다.
- [0127] 한편, 통신부(102A)는, 제2 실행 조건이 성립하지 않을 때, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제2 통지 응답 정보를, 제2 통지 요구 정보의 송신원인 무선국(20A-2)으로 송신한다. 본 예에서는, 직접 통신을 거부하는 것

을 나타내는 제2 통신 응답 정보는, RRC D2D Reject라고 불리는 메시지이다.

- [0128] 통신부(102A)는, 무선국(20A-2)으로부터, 후술하는 제2 요구 완료 정보가 수신된 경우, 통신 준비 통지 정보를 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다. 본 예에서는, 통신 준비 통지 정보는, 직접 통신을 식별하기 위한 직접 통신 식별 정보를 포함한다. 예를 들어, 직접 통신 식별 정보는, DD-RNTI라고도 불린다. DD-RNTI는, Device-to-Device Radio Network Temporary Identifier의 약기이다. 본 예에서는, 통신 준비 통지 정보는, RRC D2D Invite라고 불리는 메시지이다.
- [0129] 제어부(101A)는, 무선국(20A-1)으로부터, 후술하는 리소스 할당 요구 정보가 수신된 경우, 자국(10A-1)이 갖는 셀에 있어서 제공되는 무선 리소스를 직접 통신에 할당한다. 리소스 할당 요구 정보가 수신되는 것은, 무선국(20A-2)으로부터 제2 통신 요구 정보가 수신된 경우에 있어서, 제2 실행 조건이 성립하는 것의 일례이다.
- [0130] 통신부(102A)는, 제어부(101A)에 의해 할당된 무선 리소스를 특정하는 리소스 특정 정보를, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다.
- [0131] 구체적으로는, 통신부(102A)는, 할당된 무선 리소스를 특정하는 리소스 특정 정보에 대한 스크램블 처리에 관하여, 상기 통신 준비 통지 정보에 포함되는 직접 통신 식별 정보를 사용해서 리소스 특정 정보를 마스크함으로써 실행한다. 또한, 통신부(102A)는, 스크램블 처리의 실행 후의 리소스 특정 정보를, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다. 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2)은, 직접 통신 식별 정보를 모니터(블라인드 디코딩)하고, 수신한 리소스 특정 정보가 직접 통신 식별 정보에 의해 마스크되어 있으면, 자신앞으로의 리소스 특정 정보라고 판단하고, 리소스 특정 정보에 따라서 수신 처리를 행한다.
- [0132] 리소스 특정 정보는, 일례로서 PDCCH를 통해서 전송된다. PDCCH의 CRC부를 DD-RNTI에 의해 마스크하는 것은, 직접 통신 식별 정보를 사용해서 리소스 특정 정보를 마스크하는 것의 일례이다.
- [0133] 본 예에서는, 통신부(102A)는, UL(Uplink) Grant라고 불리는 메시지, 또는 DL(Downlink) Assignment라고 불리는 메시지를 송신함으로써, 리소스 특정 정보를 송신한다. 즉, 이들 메시지 각각은, 리소스 특정 정보를 포함한다. 본 예에서는, 리소스 특정 정보는, PDCCH를 통해서 송신된다.
- [0134] 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 무선국(10A-1)으로부터 수신된 리소스 특정 정보에 대하여, 수신된 통신 준비 통지 정보에 포함되는 직접 통신 식별 정보에 기초하여 디스크램블 처리(디마스킹 처리, 디마스킹 처리)를 실행한다. 또한, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 디스크램블 처리의 실행 후의 리소스 특정 정보에 의해 특정되는 무선 리소스를 사용함으로써, 데이터의 송수신을 포함하는 직접 통신을 행한다. 본 예에서는, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2)은, 직접 통신 식별 정보를 사용함으로써 직접 통신을 행한다.
- [0135] 또한, 제어부(101A) 및 통신부(102A)는, 무선국(20A-1)에 대한 기능과 마찬가지로, 무선국(20A-1) 이외의 무선국(20A-2, ...)에 대해서도 기능한다.
- [0136] 또한, 제어부(101A) 및 통신부(102A)는, 무선국(20A-2)에 대한 기능과 마찬가지로, 무선국(20A-2) 이외의 무선국(20A-1, ...)에 대해서도 기능한다.
- [0137] 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2)은, 무선국(10A-1)으로부터 수신된 리소스 특정 정보에 의해 특정되는 무선 리소스를 사용함으로써, 직접 통신을 행한다.
- [0138] 또한, 무선국(10A-1) 이외의 무선국(10A-2, ...)도, 무선국(10A-1)과 마찬가지로 기능을 갖는다.
- [0139] 도 18 및 도 20에 도시한 바와 같이, 무선국(20A-1)의 기능은, 제어부(제1 제어부)(201A)와, 통신부(제1 통신부)(202A)를 구비한다. 본 예에서는, 통신부(202A)는, 안테나(21) 및 무선 통신 장치(22)에 의해 구성된다. 또한, 본 예에서는, 제어부(201A)는, 제어 장치(23) 및 기억 장치(24)에 의해 구성된다.
- [0140] 제어부(201A)는, 자국(20A-1)을 제어한다. 통신부(202A)는, 자국(20A-1)이 접속되어 있는 무선국(10A-1) 및 자국(20A-1) 이외의 무선국(20A-2, ...) 사이에서, 정보 및 신호를 송수신한다.
- [0141] 통신부(202A)는, 제1 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 본 예에서는, 통신부(202A)는, 무선국(20A-1)의 유체에 의해, 직접 통신을 나타내는 정보가 무선국(20A-1)에 입력된 경우, 입력된 정보에 대응지어진 무선국 식별 정보를 포함하는 제1 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 본 예에서는, 제1 통신 요구 정보가, 무선국(20A-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하는 경우를 상정한다.
- [0142] 제어부(201A)는, 제1 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍(즉, 무선국(20A-2)에 대한

송신 타이밍)을 취득한다. 본 예에서는, 제어부(201A)는, 무선국(10A-1)으로부터 수신된 제1 통신 응답 정보에 포함되는 송신 타이밍 정보가 나타내는 송신 타이밍을 취득한다.

[0143] 통신부(202A)는, 무선국(10A-1)으로부터, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제1 요구 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 제1 요구 완료 정보는, 직접 통신을 위한 준비가 완료되었다는 취지를 나타내는 정보이다. 본 예에서는, 제1 요구 완료 정보는, RRC D2D Setup Complete라고 불리는 메시지이다.

[0144] 제어부(201A)는, 통신부(202A)에 의해 제1 요구 완료 정보가 송신된 경우, 자국(20A-1)의 상태를 직접 통신 대기 상태로 설정한다. 본 예에서는, 직접 통신 대기 상태는, RRC D2D IDLE 모드라고도 불린다. 본 예에서는, 제어부(201A)는, 통신부(202A)에 의해 제1 요구 완료 정보가 송신된 시점에서, 자국(20A-1)의 상태를 직접 통신 대기 상태로 설정한다.

[0145] RRC D2D IDLE 모드는, 적어도 비컨 신호를 모니터하고, 또한 D2D 통신을 실행하기 위해서 필요해지는 PDCCH(CRC 부가 후술하는 D2D-RNTI로 마스크되어 있는 정보를 전송하는 통신 채널)를 모니터하지 않는 모드이다. PDCCH는, Physical Downlink Control Channel의 약기이다. CRC는, Cyclic Redundancy Check의 약기이다. D2D-RNTI는, Device-to-Device Radio Network Temporary Identification의 약기이다.

[0146] 예를 들어, RRC D2D IDLE 모드는, D2D 통신에 필요한 하향 데이터 할당(DL assignment) 및 상향 데이터 송신 허가(UL grant)를 수신하지 않아도 되는 모드이다. 또한, RRC D2D IDLE 모드는, 매크로 기지국과의 통신에 필요한 각종 수순(통지 정보의 취득 및 CRS의 모니터 등)을 실시하는 모드이다.

[0147] 또한, 통신부(202A)는, 제1 요구 완료 정보를 송신한 경우, 제어부(201A)에 의해 취득된 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다. 제2 통지 정보는, 무선국(20A-1)이 무선국(20A-2)과 직접 통신을 실시한다는(즉, D2D 통신을 행한다는) 취지를 나타내는 정보이다. 또한, 제2 통지 정보는, 무선국(20A-1)이 무선국(20A-2)과 직접적으로 통신할 준비가 되어 있다는 취지를 나타내는 정보여도 된다. 본 예에서는, 제2 통지 정보는, 무선국(20A-1)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함한다.

[0148] 구체적으로는, 통신부(202A)는, 제1 요구 완료 정보를 송신하고 나서, 소정의 송신 종료 시점까지의 사이, 미리 설정된 제1 송신 주기가 경과할 때마다, 제2 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 반복해서 송신한다.

[0149] 또한, 소정의 송신 종료 시점은, 무선국(10A-1)에 의해 설정되어도 된다. 또한, 소정의 송신 종료 시점은, 통신 규격 등에 의해 미리 규정되어 있어도 된다.

[0150] 또한, 통신부(202A)는, 제1 요구 완료 정보를 수신한 시점, 또는 제2 통지 정보의 송신을 개시한 시점으로부터 경과한 시간을 측정하고, 측정된 시간이 소정의 임계값 이상으로 된 시점을 송신 종료 시점으로 해서 사용해도 된다.

[0151] 본 예에서는, 송신 종료 시점은, 제1 요구 완료 정보가 송신된 시점부터 미리 설정된 송신 기간이 경과한 시점이다. 또한, 송신 종료 시점은, 후술하는 통신 준비 통지 정보가 무선국(10A-1)으로부터 수신된 시점이어도 된다.

[0152] 또한, 후술하는 통신부(204A)는, 무선국(20A-1)으로부터 제2 통지 정보를 수신한 경우에, 제4 통신 요구 정보를 무선국(20A-1)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 송신 종료 시점은, 무선국(20A-2)으로부터 수신한 정보에 기초하여 무선국(20A-2)이 식별된 시점이어도 된다.

[0153] 한편, 통신부(202A)는, 무선국(10A-1)으로부터, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제1 요구 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하지 않는다. 또한, 이 경우, 통신부(202A)는, 제2 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 송신하지 않는다.

[0154] 또한, 통신부(202A)는, 제1 요구 완료 정보를 송신한 경우, 제1 비컨 신호를 송신한다. 제1 비컨 신호는, 무선국(20A-2)과의 사이에서 통신을 동기하기 위해서 사용된다. 또한, 제1 비컨 신호는, 무선국(20A-2)이 무선 통신 가능한 영역 내에 존재하는 것을 검출하기 위해서 사용되어도 된다(이것을 프록시미터라 칭해도 된다). 제1 비컨 신호는, Discovery 신호라고도 불린다. 본 예에서는, 제1 비컨 신호는, 송신원인 무선국(20A-1)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함한다.

[0155] 구체적으로는, 통신부(202A)는, 제1 요구 완료 정보를 송신하고 나서, 미리 설정된 제2 송신 주기가 경과할 때마다, 제1 비컨 신호를 반복해서 송신한다. 즉, 통신부(202A)는, 제1 요구 완료 정보를 송신한 후에, 제1 비컨

신호의 송신을 개시한다.

- [0156] 또한, 통신부(202A)는, RRC 프로토콜에 따른 제어 신호, MAC 프로토콜에 따른 제어 신호, 또는 PDCCH를 통한 제어 신호 등이 수신된 경우에, 제1 비컨 신호의 송신을 개시해도 된다. MAC은, Medium Access Control의 약기이다.
- [0157] 제어부(201A)는, 무선국(10A-1)으로부터 통신 준비 통지 정보가 수신된 경우, 자국(20A-1)의 상태를 직접 통신 접속 상태로 설정한다. 본 예에서는, 직접 통신 접속 상태는, RRC D2D CONNECTED 모드라고도 불린다. 본 예에서는, 제어부(201A)는, 무선국(10A-1)으로부터 통신 준비 통지 정보가 수신된 시점에서, 자국(20A-1)의 상태를 직접 통신 접속 상태로 설정한다. RRC D2D Connected 모드는, 적어도 비컨 신호를 모니터하고, 또한 D2D 통신을 실행하기 위해서 필요해지는 PDCCH(CRC부가 D2D-RNTI로 마스크되어 있는 정보를 전송하는 통신 채널)를 모니터하는 모드이다.
- [0158] 또한, 통신부(202A)는, 무선국(10A-1)으로부터 통신 준비 통지 정보가 수신된 경우, 통신 준비 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 통신 준비 완료 정보는, 직접 통신의 준비가 완료되었다는 취지를 나타내는 정보이다. 또한, 통신 준비 완료 정보는, 직접 통신 식별 정보가 정확하게 수신되었다는 취지를 나타내는 정보여도 된다. 본 예에서는, 통신 준비 완료 정보는, RRC D2D Invite Complete라고 불리는 메시지이다.
- [0159] 이에 더해, 통신부(202A)는, 무선국(10A-1)으로부터 통신 준비 통지 정보가 수신된 경우, 리소스 할당 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 리소스 할당 요구 정보는, 무선 리소스의 할당을 요구하는 정보이다. 본 예에서는, 리소스 할당 요구 정보는, 스케줄링 요구(Scheduling Request)라고 불리는 신호이다. 본 예에서는, 리소스 할당 요구 정보는, 무선국(20A-1)에 할당된 PUCCH를 통해서 송신된다. PUCCH는, Physical Uplink Control Channel의 약기이다.
- [0160] 또한, 제어부(201A) 및 통신부(202A)는, 자국(20A-1)이 무선국(10A-1) 이외의 무선국(10A-2, ...)에 접속되어 있는 경우도, 자국(20A-1)이 무선국(10A-1)에 접속되어 있는 경우와 마찬가지로 기능한다.
- [0161] 도 18 및 도 20에 도시한 바와 같이, 무선국(20A-2)의 기능은, 제어부(203A)와, 통신부(204A)를 구비한다. 본 예에서는, 통신부(204A)는, 안테나(21) 및 무선 통신 장치(22)에 의해 구성된다. 또한, 본 예에서는, 제어부(203A)는, 제어 장치(23) 및 기억 장치(24)에 의해 구성된다.
- [0162] 제어부(203A)는, 자국(20A-2)을 제어한다. 통신부(204A)는, 자국(20A-2)이 접속되어 있는 무선국(10A-1) 및 자국(20A-2) 이외의 무선국(20A-1, ...) 사이에서, 정보 및 신호를 송수신한다.
- [0163] 통신부(204A)는, 무선국(10A-1)으로부터 제1 통지 정보가 수신된 경우, 소정의 제3 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 본 예에서는, 제3 통신 요구 정보는, 무선국(10A-1)과 무선국(20A-2) 사이의 통신 개시를 요구하는 정보이다.
- [0164] 통신부(204A)는, 무선국(20A-1)으로부터 제2 통지 정보가 수신된 경우, 제2 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 또한, 제2 통지 정보가 수신되지 않은 경우, 직접 통신은 성립하지 않기 때문에, 제2 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하는 일은 없으므로, 직접 통신은 실패한다.
- [0165] 이 경우, 무선국(10A-1)이, 직접 통신이 실패한 것을 파악해도 된다. 구체적으로는, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)이 직접 통신을 행하고 싶은 것을 파악한 후(예를 들어, 제1 통신 요구 정보를 수신한 후, 또는 제1 요구 완료 정보를 수신한 후) 타이머를 시동한다. 무선국(10A-1)은, 타이머가 만료될 때까지, 무선국(20A-2)으로부터 제2 통신 요구 정보를 수신하지 않는 경우, 직접 통신에 실패했다고 판단하고, 제2 통지 정보의 송신을 정지하도록 무선국(20A-1)을 제어한다. 이 제어는, 예를 들어 직접 통신을 비설정(de-configure)으로 함으로써 실시할 수 있다.
- [0166] 통신부(204A)는, 무선국(10A-1)으로부터, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제2 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제2 요구 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 제2 요구 완료 정보는, 직접 통신을 위한 준비가 완료되었다는 취지를 나타내는 정보이다. 본 예에서는, 제2 요구 완료 정보는, RRC D2D Setup Complete라고 불리는 메시지이다.
- [0167] 제어부(203A)는, 통신부(204A)에 의해 제2 요구 완료 정보가 송신된 경우, 자국(20A-2)의 상태를 직접 통신 대기 상태로 설정한다. 본 예에서는, 제어부(203A)는, 통신부(204A)에 의해 제2 요구 완료 정보가 송신된 시점에서, 자국(20A-2)의 상태를 직접 통신 대기 상태로 설정한다.

- [0168] 또한, 통신부(204A)는, 제2 요구 완료 정보를 송신한 경우, 제2 비컨 신호를 송신한다. 제2 비컨 신호는, 무선국(20A-1)과의 사이에서 통신을 동기하기 위해서 사용된다. 또한, 제2 비컨 신호는, 무선국(20A-1)이 무선 통신 가능한 영역 내에 존재하는 것을 검출하기 위해서 사용되어도 된다. 제2 비컨 신호는, Discovery 신호라고도 불린다. 본 예에서는, 제2 비컨 신호는, 송신원인 무선국(20A-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함한다.
- [0169] 구체적으로는, 통신부(204A)는, 제2 요구 완료 정보를 송신하고 나서, 미리 설정된 제3 송신 주기가 경과할 때마다, 제2 비컨 신호를 반복해서 송신한다. 즉, 통신부(204A)는, 제2 요구 완료 정보를 송신한 후에, 제2 비컨 신호의 송신을 개시한다. 또한, 통신부(204A)는, RRC 프로토콜에 따른 제어 신호, MAC 프로토콜에 따른 제어 신호, 또는 PDCCH를 통한 제어 신호 등이 수신된 경우에, 제2 비컨 신호의 송신을 개시해도 된다.
- [0170] 통신부(202A) 및 통신부(204A)는, 제1 비컨 신호 및 제2 비컨 신호에 기초하여, 무선국(20A-1)과 무선국(20A-2) 사이의 통신을 동기한다.
- [0171] 또한, 제1 비컨 신호 및 제2 비컨 신호는, 직접 통신의 품질을 측정하기 위해서 사용되어도 된다. 또한, 무선국(20A-2)이 제1 비컨 신호를 검출할 수 없는 경우, 또는 무선국(20A-2)에 의해 검출되는 제1 비컨 신호의 강도가 소정의 임계값 이하인 경우, 무선국(20A-2)은, 직접 통신을 실행하지 않도록 제어되어도 된다. 마찬가지로, 무선국(20A-1)이 제2 비컨 신호를 검출할 수 없는 경우, 또는 무선국(20A-1)에 의해 검출되는 제2 비컨 신호의 강도가 소정의 임계값 이하인 경우, 무선국(20A-1)은, 직접 통신을 실행하지 않도록 제어되어도 된다.
- [0172] 제어부(203A)는, 무선국(10A-1)으로부터 통신 준비 통지 정보가 수신된 경우, 자국(20A-2)의 상태를 직접 통신 접속 상태로 설정한다. 본 예에서는, 제어부(203A)는, 무선국(10A-1)으로부터 통신 준비 통지 정보가 수신된 시점에서, 자국(20A-2)의 상태를 직접 통신 접속 상태로 설정한다.
- [0173] 또한, 제어부(203A) 및 통신부(204A)는, 자국(20A-2)이 무선국(10A-1) 이외의 무선국(10A-2, ...)에 접속되어 있는 경우도, 자국(20A-2)이 무선국(10A-1)에 접속되어 있는 경우와 마찬가지로 가능하다.
- [0174] 또한, 무선국(20A-1)은, 도 18에 나타낸 기능에 더하여, 도 19에 나타낸 무선국(20A-2)과 마찬가지로 기능도 갖는다. 또한, 무선국(20A-2)은, 도 19에 나타낸 기능에 더하여, 도 18에 나타낸 무선국(20A-1)과 마찬가지로 기능도 갖는다. 또한, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 이외의 무선국(20A)도, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2)과 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 무선국(20A-1)은, 도 18에 나타낸 기능만을 갖고, 무선국(20A-2)은, 도 19에 나타낸 기능만을 갖고 있어도 된다.
- [0175] (작동)
- [0176] 이어서, 상술한 무선 통신 시스템(1A)의 작동에 대해서, 도 21 및 도 22를 참조하면서 설명한다.
- [0177] 본 예에서는, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2)의 위치가, 무선국(10A-1)이 갖는 셀에 포함됨과 함께, 무선국(10A-1)에, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 양쪽이 접속되어 있는 경우를 상정한다.
- [0178] 우선, 무선국(20A-2) 이외의 무선국(20A-1, ...)의 하나인 무선국(20A)(다른 무선국(20A))이 무선국(10A-1)을 통해서 무선국(20A-2)을 호출하는 페이징 신호의 송신을 무선국(10A-1)이 지시된 경우를 상정한다. 이 경우, 무선국(10A-1)은, 제1 통지 정보로서의 페이징 신호를, 무선국(20A-2)에 대한 송신 타이밍에서 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 21의 스텝 S201).
- [0179] 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 무선국(10A-1)으로부터 제1 통지 정보를 수신한다. 그리고, 무선국(20A-2)의 유저에 의해 입력된 정보에 기초하여, 무선국(20A-2)은, 제3 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S202). 본 예에서는, 제3 통신 요구 정보는, RRC Setup Request라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 제1 통신 요구 정보를 수신한다.
- [0180] 계속해서, 무선국(10A-1)은, 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 제3 통신 응답 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 21의 스텝 S203). 본 예에서는, 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 제3 통신 응답 정보는, RRC Setup이라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 무선국(10A-1)으로부터, 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 제3 통신 응답 정보를 수신한다.
- [0181] 계속해서, 무선국(20A-2)은, 제3 요구 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S204). 본 예에서는, 제3 요구 완료 정보는, RRC Setup Complete라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터, 제3 요구 완료 정보를 수신한다. 그리고, 상기 다른 무선국(20A)은, 무선국(10A-1)을 통해

서 무선국(20A-2)과 통신(비직접 통신)을 행한다(도 21의 스텝 S205). 비직접 통신은, 제1 무선국군을 구성하는 무선국(20A)간의, 제2 무선국군을 구성하는 무선국(10A-1)을 통한 통신이라고 파악할 수 있어도 된다.

- [0182] 그 후, 무선국(20A-1)의 유저는, 무선국(20A-2)과의 사이의 직접 통신을 희망하는 경우, 그 직접 통신을 나타내는 정보를 무선국(20A-1)에 입력한다. 또한, 무선국(20A-1)의 유저가, 무선국(20A-2)과의 사이의 직접 통신을 희망하는 상황으로서는, 하기의, 제1 상황 및 제2 상황이 상정될 수 있다. 제1 상황은, 무선국(20A-1)의 유저가, 자신과 충분히 가까운 위치에 무선국(20A-2)의 유저가 위치하고 있는 것을 인식하고 있는 상황이다. 제2 상황은, 무선국(20A-1)의 유저가, 무선국(20A-2)의 유저의 위치를 인식하지 않고, 무선국(20A-2)의 유저와의 대화를 희망하고 있는 상황이다.
- [0183] 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 유저에 의해 입력된 정보에 대응지어진 무선국 식별 정보(즉, 무선국(20A-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보)를 포함하는 제1 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S206).
- [0184] 무선국(10A-1)은, 제1 통신 요구 정보를 수신하면, 제1 실행 조건이 성립하는지 여부를 판정한다. 본 예에서는, 제1 실행 조건은, 무선국(20A-2)으로 제1 통지 정보를 송신할 예정이 아니다, 라고 하는 조건이다.
- [0185] 제1 실행 조건이 성립하는 경우, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 수신된 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20A-2)에 대응지어 기억되어 있는 기초 정보를 취득한다.
- [0186] 그리고, 무선국(10A-1)은, 취득된 기초 정보와, 무선국(20A-1)으로부터 수신된 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 기초하여, 무선국(20A-2)에 대한 송신 타이밍을 취득한다. 계속해서, 무선국(10A-1)은, 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 포함하고 또한 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를, 제1 통신 요구 정보의 송신원인 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S207).
- [0187] 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 수신한다. 그리고, 무선국(20A-1)은, 제1 요구 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S208). 또한, 무선국(20A-1)은, 제1 요구 완료 정보를 송신한 시점(도 21의 스텝 S208)에서, 자국(20A-1)의 상태를 직접 통신 대기 상태로 설정한다. 이에 더해, 무선국(20A-1)은, 제1 요구 완료 정보를 송신한 시점에서, 제1 비컨 신호의 송신을 개시한다.
- [0188] 구체적으로는, 무선국(20A-1)은, 기간 TP21, TP22에 있어서, 미리 설정된 제2 송신 주기가 경과할 때마다, 제1 비컨 신호를 반복해서 송신한다. 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 제1 비컨 신호를 수신한다. 본 예에서는, 기간 TP21은, 무선국(20A-1)이 제1 요구 완료 정보를 송신한 시점에서 개시한다. 또한, 기간 TP21은, 무선국(20A-1)이 제1 요구 완료 정보를 송신한 시점으로부터 소정 시간만큼 뒤의 시점부터 개시해도 된다. 또한, 기간 TP21은, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보가 수신된 시점에서 개시해도 된다.
- [0189] 또한, 무선국(20A-1)은, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 수신한 후, 수신된 제1 통신 응답 정보에 포함되는 송신 타이밍 정보가 나타내는 송신 타이밍을 취득한다. 계속해서, 무선국(20A-1)은, 자국(20A-1)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하는 제2 통지 정보의 송신을 개시한다(도 21의 스텝 S209).
- [0190] 구체적으로는, 무선국(20A-1)은, 상술한 송신 종료 시점까지의 사이, 미리 설정된 제1 송신 주기가 경과할 때마다, 취득된 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 반복해서 송신한다. 본 예에서는, 제2 통지 정보의 송신은, 무선국(20A-1)이 제1 요구 완료 정보를 송신한 시점에서 개시한다. 또한, 제2 통지 정보의 송신은, 무선국(20A-1)이 제1 요구 완료 정보를 송신한 시점으로부터 소정의 시간만큼 뒤의 시점부터 개시해도 된다. 또한, 제2 통지 정보의 송신은, 제1 통신 응답 정보가 수신된 시점에서 개시해도 된다.
- [0191] 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 제2 통지 정보를 수신한다. 그리고, 무선국(20A-2)은, 제2 통지 정보를 수신하면, 자국(20A-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함하는 제2 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S210).
- [0192] 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터, 제2 통신 요구 정보를 수신한다. 그리고, 무선국(10A-1)은, 제2 통신 요구 정보를 수신하면, 제2 실행 조건이 성립하는지 여부를 판정한다.
- [0193] 제2 실행 조건이 성립하는 경우, 무선국(10A-1)은, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제2 통신 응답 정보를, 제2 통신 요구 정보의 송신원인 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 21의 스텝 S211).

- [0194] 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제2 통신 응답 정보를 수신한다. 그리고, 무선국(20A-2)은, 제2 요구 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S212). 또한, 무선국(20A-2)은, 제2 요구 완료 정보를 송신한 시점(도 21의 스텝 S212)에서, 자국(20A-2)의 상태를 직접 통신 대기 상태로 설정한다. 이에 더해, 무선국(20A-2)은, 제2 요구 완료 정보를 송신한 시점에서, 제2 비컨 신호의 송신을 개시한다.
- [0195] 구체적으로는, 무선국(20A-2)은, 기간 TP31, TP32에 있어서, 미리 설정된 제3 송신 주기가 경과할 때마다, 제2 비컨 신호를 반복해서 송신한다. 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 제2 비컨 신호를 수신한다. 본 예에서는, 기간 TP31은, 무선국(20A-2)이 제2 요구 완료 정보를 송신한 시점에서 개시한다. 또한, 기간 TP31은, 무선국(20A-2)이 제2 요구 완료 정보를 송신한 시점으로부터 소정 시간만큼 뒤의 시점부터 개시해도 된다. 또한, 기간 TP31은, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제2 통신 응답 정보가 수신된 시점에서 개시해도 된다.
- [0196] 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 제2 요구 완료 정보를 수신한다. 그리고, 무선국(10A-1)은, 통신 준비 통지 정보를 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다(도 21의 스텝 S213). 이에 의해, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 무선국(10A-1)으로부터 통신 준비 통지 정보를 수신한다.
- [0197] 무선국(20A-1)은, 통신 준비 통지 정보를 수신한 시점(도 21의 스텝 S213)에서, 자국(20A-1)의 상태를 직접 통신 접속 상태로 설정한다. 마찬가지로, 무선국(20A-2)은, 통신 준비 통지 정보를 수신한 시점에서, 자국(20A-2)의 상태를 직접 통신 접속 상태로 설정한다.
- [0198] 그리고, 무선국(20A-1)은, 통신 준비 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S214). 마찬가지로, 무선국(20A-2)은, 통신 준비 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 21의 스텝 S215).
- [0199] 계속해서, 무선국(20A-1)은, 리소스 할당 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 22의 스텝 S216). 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 리소스 할당 요구 정보를 수신한다.
- [0200] 그리고, 무선국(10A-1)은, 리소스 할당 요구 정보를 수신하면, 자국(10A-1)이 갖는 셀에 있어서 제공되는 무선 리소스를 직접 통신에 할당한다. 그리고, 무선국(10A-1)은, 할당된 무선 리소스를 특정하는 리소스 특정 정보에 대한 스크램블 처리에 관하여, 스텝 S213에서 송신한 통신 준비 통지 정보에 포함되는 직접 통신 식별 정보를 사용해서 리소스 특정 정보를 마스크함으로써 실행한다. 계속해서, 무선국(10A-1)은, 스크램블 처리의 실행 후의 리소스 특정 정보를, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다(도 22의 스텝 S217).
- [0201] 또한, 「각각으로 송신한다」는 것은, 물리 레이어에 있어서, 리소스 특정 정보를 별도의 채널(PDCCH)을 사용해서 송신하는 것이어도 된다. 또한, 「각각으로 송신한다」는 것은, 물리 레이어에 있어서, 리소스 특정 정보를 단일의 채널(PDCCH)을 사용해서 송신하는 것이어도 된다. 예를 들어, 통지 정보의 송신 방법과 마찬가지로, 무선국(10A-1)은, 리소스 특정 정보를, 하나의 채널(PDCCH)을 사용해서 송신해도 된다. 이 경우, 수신측으로 되는 무선국(20)은 그 채널을 모니터링함으로써, 리소스 특정 정보를 동시에 검출할 수 있다.
- [0202] 예를 들어, 어떤 무선국(20)에 있어서, 하나의 채널로 송신된 리소스 특정 정보를 수신한 구간(서브 프레임)이, 대향 무선국(20)으로부터의 신호를 수신하는 구간(서브 프레임)인 경우를 상정한다. 이 경우, 수신된 리소스 특정 정보는, 그 리소스 특정 정보에 의해 특정되는 무선 리소스를 사용하여, 대향 무선국(20)으로부터의 데이터를 수신하는 것(즉, UL grant)을 의미한다.
- [0203] 반대로, 대향 무선국(20)에 있어서, 그 리소스 특정 정보를 수신한 구간(서브 프레임)은, 대향 무선국(20)으로부터의 신호를 송신하는 구간(서브 프레임)이다. 이 경우, 수신된 리소스 특정 정보는, 그 리소스 특정 정보에 의해 특정되는 무선 리소스를 사용하여, 대향 무선국(20)에의 데이터를 송신하는 것(즉, DL assignment)을 의미한다.
- [0204] 본 예에서는, 무선국(10A-1)은, 상향 데이터 송신 허가(UL grant)로서의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-1)으로 송신하고, 또한 하향 데이터 할당(DL assignment)으로서의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다. 또한, 무선국(10A-1)은, 하향 데이터 할당으로서의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-1)으로 송신하고, 또한 상향 데이터 송신 허가로서의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-2)으로 송신해도 된다.
- [0205] 이에 의해, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 무선국(10A-1)으로부터 리소스 특정 정보를 수신한다. 그 후, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 수신된 리소스 특정 정보에 대하여, 수신된 통신 준비 통지 정보에 포함되는 직접 통신 식별 정보에 기초하여 디스크램블 처리를 실행한다.
- [0206] 계속해서, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 디스크램블 처리의 실행 후의 리소스 특정 정보에 의해 특

정되는 무선 리소스를 사용함으로써, 데이터의 송수신을 포함하는 직접 통신을 행한다. 구체적으로는, 무선국(20A-1)은, 데이터 신호를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 22의 스텝 S218).

- [0207] 무선국(20A-2)은, 무선국(20A-1)으로부터 수신한 데이터 신호에 대한 재송 제어 신호를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 22의 스텝 S219). 재송 제어 신호는, 데이터 신호가 정확하게 수신되었는지 여부를 나타내는 정보를 포함한다. 예를 들어, 재송 제어 신호는, ACK(Acknowledgement)신호 또는 NACK(Negative ACK)신호이다.
- [0208] 그 후, 무선국(20A-2)은, 리소스 할당 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 22의 스텝 S220). 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 리소스 할당 요구 정보를 수신한다.
- [0209] 그리고, 무선국(10A-1)은, 리소스 할당 요구 정보를 수신하면, 스텝 S217과 마찬가지로, 자국(10A-1)이 갖는 셀에 있어서 제공되는 무선 리소스를 직접 통신에 할당한다. 또한, 무선국(10A-1)은, 스크램블 처리의 실행 후의 리소스 특정 정보를, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다(도 22의 스텝 S221).
- [0210] 본 예에서는, 무선국(10A-1)은, 상향 데이터 송신 허가(UL grant)로서의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-2)으로 송신하고, 또한 하향 데이터 할당(DL assignment)으로서의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다. 또한, 무선국(10A-1)은, 하향 데이터 할당으로서의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-2)으로 송신하고, 또한 상향 데이터 송신 허가로서의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-1)으로 송신해도 된다.
- [0211] 이에 의해, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 무선국(10A-1)으로부터 리소스 특정 정보를 수신한다. 그 후, 무선국(20A-2)은, 데이터 신호를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 22의 스텝 S222). 무선국(20A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 수신한 데이터 신호에 대한 재송 제어 신호를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 22의 스텝 S223).
- [0212] 또한, 무선국(10A-1)이 제1 통신 요구 정보를 수신한 시점에서, 제1 실행 조건이 성립하지 않는 경우, 무선국(10A-1)은, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다. 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 수신한다. 이 경우, 무선국(20A-1)은, 제2 통지 정보를 송신하지 않는다. 즉, 직접 통신은 실행되지 않는다.
- [0213] 또한, 무선국(10A-1)이 제2 통신 요구 정보를 수신한 시점에서, 제2 실행 조건이 성립하지 않는 경우, 무선국(10A-1)은, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제2 통신 응답 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다. 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제2 통신 응답 정보를 수신한다. 또한, 이 경우, 무선국(10A-1)은, 통신 준비 통지 정보를 송신하지 않는다. 즉, 직접 통신은 실행되지 않는다.
- [0214] 또한, 무선국(20A-1)과 무선국(20A-2) 사이에서 데이터 신호가 송수신되는 것은, 무선국(20A-1)과 무선국(20A-2)이 직접 통신을 실시하는 것의 일례이다.
- [0215] 이상, 설명한 바와 같이, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)이 제1 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득한다. 또한, 무선국(20A-1)은, 취득된 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다.
- [0216] 이에 의하면, 제1 통지 정보가 송신되는 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보가 송신된다. 이에 의해, 제1 통지 정보를 위한 송신 타이밍과 다른 타이밍에서 제2 통지 정보가 송신되는 경우와 비교하여, 무선국(20A-2)이 소비하는 전력을 저감할 수 있다.
- [0217] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 무선국(20A-1)은, 제1 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다. 또한, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 제1 통신 요구 정보가 수신된 경우에 있어서, 제1 실행 조건이 성립할 때, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다. 한편, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 제1 통신 요구 정보가 수신된 경우에 있어서, 제1 실행 조건이 성립하지 않을 때, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다. 이에 더해, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제2 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다. 한편, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터, 직접 통신을 거부하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제2 통지 정보를 송신하지 않는다.
- [0218] 이에 의하면, 제1 실행 조건의 성립의 가부에 기초하여, 제2 통지 정보를 송신할지 여부가 제어된다. 이 결과, 제2 통지 정보의 송신의 가부를 유연하게 제어할 수 있다. 예를 들어, 제1 통지 정보를 송신할 예정이 아니다, 라고 하는 조건을 제1 실행 조건으로서 설정함으로써, 제1 통지 정보와 제2 통지 정보가 동시에 송신되는 것을

피할 수 있다.

- [0219] 또한, 무선국(10A-1)은, 제2 통지 정보가 송신되기 전에, 제1 통신 요구 정보를 수신한다. 따라서, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)이 제2 통지 정보를 송신 타이밍에서 송신하는 것을, 미리 인식할 수 있다. 이 결과, 예를 들어 제2 통지 정보가 송신되는 경우에, 제1 통지 정보의 송신을 중지(정지)할 수 있다.
- [0220] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 제1 통지 정보는, 무선국(20A-2) 이외의 무선국(20A-1, ...)의 하나가 무선국(10A-1)을 통해서 무선국(20A-2)과 통신한다는 취지를 나타낸다. 그런데, 무선 통신 시스템(1A)은, 제1 통지 정보를 미리 정해진 송신 타이밍에서 송신하도록 구성된다. 따라서, 상기와 같이 구성된 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 제2 통지 정보를 송신하는 타이밍을 확실하게 확보하면서, 무선국(20A-2)이 소비하는 전력을 저감할 수 있다.
- [0221] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 무선국(20A-2)은, 무선국(20A-1)으로부터 제2 통지 정보가 수신된 경우, 직접 통신을 요구하는 제2 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다.
- [0222] 이에 의하면, 무선국(10A-1)은, 제2 통지 정보의 송신이 종료되는 것을, 미리 인식할 수 있다. 이 결과, 예를 들어 제1 통지 정보와 제2 통지 정보가 동시에 송신되는 것을 피하면서, 제1 통지 정보의 송신이 쓸데없이 대기 되게 되는 것을 피할 수 있다.
- [0223] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 수신된 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 기초하여, 무선국(20A-2)이 접속된 무선국(10A-1)에 설정된 기초 정보를 취득한다. 이에 더해, 무선국(10A-1)은, 취득된 기초 정보와 무선국 식별 정보에 기초하여 송신 타이밍을 취득한다. 또한, 무선국(10A-1)은, 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 포함하는 제1 통신 응답 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다. 이에 더해, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터 수신된 제1 통신 응답 정보에 포함되는 송신 타이밍 정보가 나타내는 송신 타이밍을 취득한다.
- [0224] 그런데, 무선국(20A-1)은, 자국(20A-1) 이외의 무선국(20A)인 무선국(20A-2)에 UE specific DRX가 할당되어 있는지 여부를 인식할 수 없다. 한편, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-2)에 UE specific DRX가 할당되어 있는지 여부를 인식할 수 있다. 따라서, 상기 구성에 따르면, 무선국(20A-1)은, 송신 타이밍을 확실하게 취득할 수 있다.
- [0225] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 무선국(20A-1)은, 제1 송신 주기가 경과할 때마다, 제2 통지 정보를 반복해서 송신하고, 또한 소정의 송신 종료 시점에서 제2 통지 정보의 송신을 종료한다.
- [0226] 이에 의하면, 무선국(20A-2)이 무선국(20A-1)으로부터 제2 통지 정보를 수신한 후에, 무선국(20A-1)이 제2 통지 정보를 쓸데없이 송신하는 것을 피할 수 있다.
- [0227] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 무선국(10A-1)은, 무선 리소스를 직접 통신에 할당한다. 이에 더해, 무선국(10A-1)은, 할당된 무선 리소스를 특정하는 리소스 특정 정보에 대한 스캐램블 처리에 관하여, 직접 통신 식별 정보를 사용해서 리소스 특정 정보를 마스크함으로써 실행한다. 또한, 무선국(10A-1)은, 실행 후의 리소스 특정 정보를 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다. 이에 더해, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 무선국(10A-1)으로부터 수신된 리소스 특정 정보에 대하여, 수신된 통신 준비 통지 정보에 포함되는 직접 통신 식별 정보에 기초하여 디스크램블 처리를 실행한다. 또한, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 실행 후의 리소스 특정 정보에 의해 특정되는 무선 리소스를 사용함으로써, 데이터의 송수신을 포함하는 직접 통신을 행한다.
- [0228] 이에 의하면, 무선국(10A-1)은, 직접 통신에 할당한 무선 리소스를 특정하는 리소스 특정 정보를, 그 직접 통신을 행하는 무선국인, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2)에만 전달할 수 있다. 이 결과, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2)은, 직접 통신을 확실하게 실행할 수 있다.
- [0229] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 무선국(20A-1)은, 제1 요구 완료 정보를 송신한 후에, 무선국(20A-2)과의 사이에서 통신을 동기하기 위한 제1 비컨 신호의 송신을 개시한다.
- [0230] 그런데, 제1 요구 완료 정보가 송신되기 전의 시점에 있어서는, 무선국(20A-1)과 무선국(20A-2) 사이에서 통신을 동기할 필요가 없다. 이로 인해, 제1 요구 완료 정보가 송신되기 전의 시점에 있어서는, 제1 비컨 신호가 송신되더라도, 그 제1 비컨 신호가 사용되지 않는다. 따라서, 상기 구성에 따르면, 제1 비컨 신호가 쓸데없이

송신되는 것을 피할 수 있다.

- [0231] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 의하면, 무선국(20A-2)은, 제2 요구 완료 정보를 송신한 후에, 무선국(20A-1)과의 사이에서 통신을 동기하기 위한 제2 비컨 신호의, 무선국(20A-1)으로의 송신을 개시한다.
- [0232] 그런데, 제2 요구 완료 정보가 송신되기 전의 시점에 있어서, 제2 비컨 신호가 송신되더라도, 그 제2 비컨 신호가 사용되지 않는 경우가 많다. 따라서, 상기 구성에 따르면, 제2 비컨 신호가 쓸데없이 송신되는 것을 피할 수 있다.
- [0233] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 제1 통신 응답 정보가 송신 타이밍 정보를 포함하도록 구성되어 있었지만, 제1 통신 응답 정보가 기초 정보 모두를 포함하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 무선국(20A-1)은, 제1 통신 응답 정보에 포함되는 기초 정보와 무선국 식별 정보에 기초하여 무선국(20A-2)에 대한 송신 타이밍을 취득한다.
- [0234] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 제1 통신 응답 정보가 송신 타이밍 정보를 포함하도록 구성되어 있었지만, 제1 통신 응답 정보가 UE specific DRX(제3 요소 정보)를 포함하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 무선국(20A-1)은, 제1 통신 응답 정보에 포함되는 제3 요소 정보와, 통지 정보에 포함되는, 제1 요소 정보 및 제2 요소 정보와, 무선국 식별 정보에 기초하여 무선국(20A-2)에 대한 송신 타이밍을 취득한다.
- [0235] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 제1 통신 응답 정보가 송신 타이밍 정보를 포함하도록 구성되어 있었지만, 제1 통신 응답 정보가 송신 타이밍 정보 및 요소 정보 모두 포함하지 않도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 무선국(20A-1)은, 통지 정보에 포함되는, 제1 요소 정보 및 제2 요소 정보와, 무선국 식별 정보에 기초하여 무선국(20A-2)에 대한 송신 타이밍을 취득한다. 특히, 무선국(20A-2)에 UE specific DRX가 할당되어 있지 않은 경우에는, 이와 같이 구성된 경우에도, 무선국(20A-1)은, 무선국(20A-2)에 대한 송신 타이밍을 정확하게 취득할 수 있다.
- [0236] 또한, 무선 통신 시스템(1A)은, 무선국(20A-1) 대신에 무선국(10A-1)이, 제2 통지 정보를 무선국(20A-2)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다.
- [0237] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 있어서, 무선국(20A-1)은, 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 제1 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제1 요구 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하지 않도록 구성되어 있어도 된다. 마찬가지로, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 있어서, 무선국(20A-2)은, 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 제2 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제2 요구 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하지 않도록 구성되어 있어도 된다.
- [0238] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 제2 통지 정보의 송신원인 무선국(20A-1)이, 제2 통지 정보의 송신처인 무선국(20A-2)에 앞서서, 리소스 할당 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하도록 구성되어 있다. 그런데, 무선 통신 시스템(1A)은, 제2 통지 정보의 송신처인 무선국(20A-2)이, 제2 통지 정보의 송신원인 무선국(20A-1)에 앞서서, 리소스 할당 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다.
- [0239] 또한, 무선 통신 시스템(1A)은, 제2 통지 정보의 송신원인 무선국(20A-1)만이 리소스 할당 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다. 또한, 무선 통신 시스템(1A)은, 제2 통지 정보의 송신처인 무선국(20A-2)만이 리소스 할당 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다.
- [0240] 또한, 상기 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 도 23에 도시한 바와 같이, 무선국(20A-2)이 제2 통지 정보를 수신한(스텝 S209) 직후에, 스텝 S401 내지 S404의 처리를 실행하도록 구성되어 있어도 된다. 스텝 S401 내지 S404의 처리는, 경합 베이스의 랜덤 액세스 수순(Contention Based Random Access Procedure)을 구성한다.
- [0241] 구체적으로는, 무선국(20A-2)은, 제2 통지 정보를 수신하면(도 23의 스텝 S209), 제1 RA(Random Access) 수순 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 23의 스텝 S401). 제1 RA 수순 정보는, Random Access Preamble이라고 불리는 메시지이다. 제1 RA 수순 정보는, PRACH를 통해서 송신된다. PRACH는, Physical Random Access Channel의 약기이다. 즉, 무선국(20A-2)에, PUCCH가 할당되어 있지 않은 경우에도, 무선국(20A-2)은, 제1 RA 수순 정보를 송신할 수 있다.
- [0242] 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 제1 RA 수순 정보를 수신한다. 계속해서, 무선국(20A-1)은, 제1 RA 수순 정보를 수신하면, 제2 RA 수순 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 23의 스텝 S402). 제

2 RA 수순 정보는, Random Access Response라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 무선국(20A-1)으로부터 제2 RA 수순 정보를 수신한다.

[0243] 계속해서, 무선국(20A-2)은, 제2 RA 수순 정보를 수신하면, 제3 RA 수순 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 23의 스텝 S403). 제3 RA 수순 정보는, Scheduled Transmission, 또는 RRC Connection Establishment Request라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 제3 RA 수순 정보를 수신한다.

[0244] 계속해서, 무선국(20A-1)은, 제3 RA 수순 정보를 수신하면, 제4 RA 수순 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 23의 스텝 S404). 제4 RA 수순 정보는, Contention Resolution이라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 무선국(20A-1)으로부터 제4 RA 수순 정보를 수신한다.

[0245] 이 경우, 랜덤 액세스 수순에 있어서, 무선 통신의 최적화 및 무선국 식별 정보의 통지가 행해져도 된다.

[0246] 또한, 무선 통신 시스템(1A)은, 경합 베이스의 랜덤 액세스 수순 대신에, 비경합 베이스의 랜덤 액세스 수순(Non-Contention Based Random Access Procedure)을 실행해도 된다.

[0247] 또한, 무선국(20A-2)은, 제4 RA 수순 정보를 수신한 후, 제2 통신 요구 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 23의 스텝 S210).

[0248] 또한, 송신 종료 시점은, 무선국(20A-1)이 RA 수순의 상대인 무선국(20A-2)을 식별한 시점이다. 예를 들어, 송신 종료 시점은, 제3 RA 수순 정보가 수신된 시점, 또는 제3 RA 수순 정보가 수신된 시점과 제4 RA 수순 정보가 송신되는 시점 사이의 시점이다.

[0249] 또한, 상기 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 도 24에 도시한 바와 같이, 도 22의 스텝 S216의 처리 대신에, 스텝 S501 내지 S504의 처리를 실행하고, 또한 도 22의 스텝 S220의 처리 대신에, 스텝 S505 내지 S508의 처리를 실행하도록 구성되어 있어도 된다. 스텝 S501 내지 S504의 처리는, 경합 베이스의 랜덤 액세스 수순을 구성한다. 마찬가지로, 스텝 S505 내지 S508의 처리도, 경합 베이스의 랜덤 액세스 수순을 구성한다.

[0250] 구체적으로는, 무선국(20A-1)은, 통신 준비 완료 정보를 송신하면(도 24의 스텝 S214), 제1 RA 수순 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 24의 스텝 S501). 제1 RA 수순 정보는, PRACH를 통해서 송신된다. 즉, 무선국(20A-1)에, PUCCH가 할당되어 있지 않은 경우에도, 무선국(20A-1)은, 제1 RA 수순 정보를 송신할 수 있다.

[0251] 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 제1 RA 수순 정보를 수신한다. 이 경우, 제1 RA 수순 정보는, 리소스 할당 요구 정보의 일례이다.

[0252] 계속해서, 무선국(10A-1)은, 제1 RA 수순 정보를 수신하면, 제2 RA 수순 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 24의 스텝 S502). 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터 제2 RA 수순 정보를 수신한다.

[0253] 계속해서, 무선국(20A-1)은, 제2 RA 수순 정보를 수신하면, 제3 RA 수순 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 24의 스텝 S503). 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 제3 RA 수순 정보를 수신한다.

[0254] 계속해서, 무선국(10A-1)은, 제3 RA 수순 정보를 수신하면, 제4 RA 수순 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 24의 스텝 S504). 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터 제4 RA 수순 정보를 수신한다.

[0255] 이 경우, 랜덤 액세스 수순에 있어서, 무선 통신의 최적화 및 무선국 식별 정보의 통지가 행해져도 된다.

[0256] 또한, 무선 통신 시스템(1A)은, 경합 베이스의 랜덤 액세스 수순으로서의 스텝 S501 내지 S504의 처리 대신에, 비경합 베이스의 랜덤 액세스 수순을 실행해도 된다.

[0257] 그리고, 무선국(10A-1)은, 제4 RA 수순 정보를 송신한 후, 리소스 특정 정보를, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다(도 24의 스텝 S215).

[0258] 그 후, 무선국(20A-1)은, 데이터 신호를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 24의 스텝 S218). 계속해서, 무선국(20A-2)은, 무선국(20A-1)으로부터 수신한 데이터 신호에 대한 재송 제어 신호를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 24의 스텝 S219).

[0259] 그 후, 무선국(20A-2)은, 제1 RA 수순 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 24의 스텝 S505). 제1 RA 수순 정보는, PRACH를 통해서 송신된다. 즉, 무선국(20A-2)에, PUCCH가 할당되어 있지 않은 경우에도, 무선국(20A-2)은, 제1 RA 수순 정보를 송신할 수 있다.

[0260] 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 제1 RA 수순 정보를 수신한다. 이 경우, 제1 RA 수순 정

보는, 리소스 할당 요구 정보의 일례이다.

- [0261] 계속해서, 무선국(10A-1)은, 제1 RA 수순 정보를 수신하면, 제2 RA 수순 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 24의 스텝 S506). 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 무선국(10A-1)으로부터 제2 RA 수순 정보를 수신한다.
- [0262] 계속해서, 무선국(20A-2)은, 제2 RA 수순 정보를 수신하면, 제3 RA 수순 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 24의 스텝 S507). 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 제3 RA 수순 정보를 수신한다.
- [0263] 계속해서, 무선국(10A-1)은, 제3 RA 수순 정보를 수신하면, 제4 RA 수순 정보를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 24의 스텝 S508). 이에 의해, 무선국(20A-2)은, 무선국(10A-1)으로부터 제4 RA 수순 정보를 수신한다.
- [0264] 이 경우, 랜덤 액세스 수순에 있어서, 무선 통신의 최적화 및 무선국 식별 정보의 통지가 행해져도 된다.
- [0265] 또한, 무선 통신 시스템(1A)은, 경합 베이스의 랜덤 액세스 수순으로서의 스텝 S505 내지 S508의 처리 대신에, 비경합 베이스의 랜덤 액세스 수순을 실행해도 된다.
- [0266] 그리고, 무선국(10A-1)은, 제4 RA 수순 정보를 송신한 후, 리소스 특정 정보를, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다(도 24의 스텝 S221).
- [0267] 그 후, 무선국(20A-2)은, 데이터 신호를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 24의 스텝 S222). 계속해서, 무선국(20A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 수신한 데이터 신호에 대한 재송 제어 신호를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 24의 스텝 S223).
- [0268] 또한, 상기 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 도 25에 도시한 바와 같이, 도 21의 스텝 S207 및 스텝 S208의 처리 대신에, 스텝 S601 내지 S604의 처리를 실행하도록 구성되어 있어도 된다. 스텝 S601 내지 S604의 처리는, 제1 통신 응답 수순을 구성한다.
- [0269] 구체적으로는, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 제1 통신 요구 정보를 수신하면(도 25의 스텝 S206), 제1 통신 응답 수순 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 25의 스텝 S601). 본 예에서는, 제1 통신 응답 수순 정보는, RRC D2D Setup이라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터 제1 통신 응답 수순 정보를 수신한다.
- [0270] 계속해서, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터 제1 통신 응답 수순 정보를 수신하면, 제2 통신 응답 수순 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 25의 스텝 S602). 본 예에서는, 제2 통신 응답 수순 정보는, RRC D2D Setup Complete라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 제2 통신 응답 수순 정보를 수신한다.
- [0271] 그리고, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 제2 통신 응답 수순 정보를 수신하면, 제3 통신 응답 수순 정보를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 25의 스텝 S603). 본 예에서는, 제3 통신 응답 수순 정보는, 송신 타이밍 정보를 포함한다. 본 예에서는, 제3 통신 응답 수순 정보는, RRC Connection Reconfiguration이라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터 제3 통신 응답 수순 정보를 수신한다. 이 경우, 제3 통신 응답 수순 정보는, 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 제1 통신 응답 정보의 일례이다.
- [0272] 계속해서, 무선국(20A-1)은, 무선국(10A-1)으로부터 제3 통신 응답 수순 정보를 수신하면, 제4 통신 응답 수순 정보를 무선국(10A-1)으로 송신한다(도 25의 스텝 S604). 본 예에서는, 제4 통신 응답 수순 정보는, RRC Connection Reconfiguration Complete라고 불리는 메시지이다. 이에 의해, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1)으로부터 제4 통신 응답 수순 정보를 수신한다.
- [0273] 본 예에서는, 제2 통지 정보의 송신은, 무선국(20A-1)이 제4 통신 응답 수순 정보를 송신한 시점부터 개시한다. 또한, 제2 통지 정보의 송신은, 제1 통신 응답 수순 정보가 수신된 시점, 제2 통신 응답 수순 정보가 송신된 시점, 또는 제3 통신 응답 수순 정보가 수신된 시점에서 개시해도 된다.
- [0274] 마찬가지로, 본 예에서는, 무선국(20A-1)의 상태가 직접 통신 대기 상태로 설정되는 기간 TP21은, 무선국(20A-1)이 제4 통신 응답 수순 정보를 송신한 시점부터 개시한다. 또한, 기간 TP21은, 제1 통신 응답 수순 정보가 수신된 시점, 제2 통신 응답 수순 정보가 송신된 시점, 또는 제3 통신 응답 수순 정보가 수신된 시점에서 개시해도 된다.
- [0275] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, 무선국(10A-1)이 제2 통신 요구 정보를 수신한 후, 도 21의 스텝 S211 및 스텝 S212의 처리 대신에, 도 25의 스텝 S601 내지 S604와 마찬가지로 처리를 실행하도록 구성되

어 있어도 된다. 이 경우, 무선국(20A-2)의 상태가 직접 통신 대기 상태로 설정되는 기간 TP31은, 무선국(20A-2)이 제4 통신 응답 수순 정보를 송신한 시점부터 개시하는 것이 적합하다. 또한, 기간 TP31은, 제1 통신 응답 수순 정보가 수신된 시점, 제2 통신 응답 수순 정보가 송신된 시점, 또는 제3 통신 응답 수순 정보가 수신된 시점에서 개시해도 된다.

[0276] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 있어서, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각은, 통신 준비 통지 정보가 수신된 경우, 통신 준비 완료 정보를 무선국(10A-1)으로 송신하지 않도록 구성되어 있어도 된다.

[0277] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)은, DS(Dynamic Scheduling) 방식에 따라, 직접 통신에 무선 리소스를 할당하도록 구성되어 있다. 그런데, 무선 통신 시스템(1A)은, SPS(Semi-Persistent Scheduling) 방식에 따라, 직접 통신에 무선 리소스를 할당하도록 구성되어 있어도 된다.

[0278] 이 경우, 무선 통신 시스템(1A)은, 도 26에 도시한 바와 같이, 도 22의 스텝 S216 내지 S217의 처리 대신에, 스텝 S701 내지 S705의 처리를 실행하고, 도 22의 스텝 S220 내지 S221의 처리를 생략하고, 또한 도 22의 스텝 S223의 후에 스텝 S706의 처리를 실행하도록 구성되어 있어도 된다. 스텝 S701 내지 S704의 처리는, 경합 베이스의 랜덤 액세스 수순을 구성한다.

[0279] 구체적으로는, 무선 통신 시스템(1A)은, 통신 준비 완료 정보가 송신되면(도 26의 스텝 S214, S215), 도 23의 스텝 S401 내지 스텝 S404와 마찬가지로, 제1 RA 수순 정보 내지 제4 RA 수순 정보를 송수신한다(도 26의 스텝 S701 내지 스텝 S704).

[0280] 그리고, 무선국(10A-1)은, 리소스 유효화 정보를, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다(도 26의 스텝 S705). 리소스 유효화 정보는, SPS 방식에 따라서 할당된 무선 리소스의 사용을 허가한다는 취지를 나타내는 정보이다. 본 예에서는, 리소스 유효화 정보는, D2D-SPS activation이라고 불리는 메시지이다.

[0281] 또한, 무선 통신 시스템(1A)은, 스텝 S215의 처리와, 스텝 S705의 처리 사이의 기간에서, SPS 방식에 따라서 할당된 무선 리소스가 사용되는 주기를 설정해도 된다. 예를 들어, 무선국(10A-1)은, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로, 상기 주기를 나타내는 정보를 송신해도 된다.

[0282] 그 후, 무선국(20A-1)은, 데이터 신호를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 26의 스텝 S218). 계속해서, 무선국(20A-2)은, 무선국(20A-1)으로부터 수신한 데이터 신호에 대한 재송 제어 신호를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 26의 스텝 S219).

[0283] 계속해서, 무선국(20A-2)은, 데이터 신호를 무선국(20A-1)으로 송신한다(도 26의 스텝 S222). 그리고, 무선국(20A-1)은, 무선국(20A-2)으로부터 수신한 데이터 신호에 대한 재송 제어 신호를 무선국(20A-2)으로 송신한다(도 26의 스텝 S223).

[0284] 그 후, 무선국(10A-1)은, 리소스 무효화 정보를, 무선국(20A-1) 및 무선국(20A-2) 각각으로 송신한다(도 26의 스텝 S706). 리소스 무효화 정보는, SPS 방식에 따라서 할당된 무선 리소스의 사용을 중지(또는, 정지)한다는 취지를 나타내는 정보이다. 본 예에서는, 리소스 무효화 정보는, D2D-SPS deactivation이라고 불리는 메시지이다.

[0285] 또한, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)에 있어서, 무선국(20A-1)은, 자국(20A-1)의 상태가 직접 통신 대기 상태에서부터 직접 통신 접속 상태로 전환된 시점에서, 제1 비컨 신호의 송신을 종료해도 된다. 마찬가지로, 무선국(20A-2)은, 자국(20A-2)의 상태가 직접 통신 대기 상태에서부터 직접 통신 접속 상태로 전환된 시점에서, 제2 비컨 신호의 송신을 종료해도 된다.

[0286] <제4 실시 형태>

[0287] 이어서, 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대해서 설명한다.

[0288] 제4 실시 형태는, 제1 실시 형태, 또는 제2 실시 형태를 구상화한 실시 형태로서 파악해도 된다. 따라서, 제1 실시 형태, 또는 제2 실시 형태에서 개시한 통신 방식의 특징은 본 실시 형태에서 개시하는 방법과 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태, 또는 제2 실시 형태에서 개시한 장치의 특징은, 본 실시 형태에서 개시하는 장치에 있어서도 구비하는 것이 허용된다.

[0289] 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 상기 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대하여, 제1 무선국과 제2 무선국 사이의 통신의 품질이 낮은 경우, 제2 통지 정보의 송신을 중지하는 점에서 상이하다. 즉, 상위

점 이외의 부분에서는, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템과 마찬가지로 구성된다. 이하, 이러한 상위점을 중심으로 해서 설명한다. 또한, 제4 실시 형태의 설명에 있어서, 상기 제3 실시 형태에서 사용한 부호와 동일한 부호를 부여한 것은, 동일하거나 또는 거의 마찬가지로의 일례이다.

[0290] 도 27에 도시한 바와 같이, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(10A) 대신에, 무선국(10C)을 구비함과 함께, 무선국(20A) 대신에, 무선국(20C)을 구비한다. 본 예에서는, 무선국(20C-1)은, 제1 무선국의 일례이고, 무선국(20C-2)은, 제2 무선국의 일례이고, 무선국(10C-1)은, 제3 무선국의 일례이다.

[0291] 도 28에 도시한 바와 같이, 무선국(10C)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(10A)의 기능의, 제어부(101A)를 제어부(101C)로 치환하고, 또한 통신부(102A)를 통신부(102C)로 치환한 기능이다. 제어부(101C)는, 직접 통신 품질이 소정의 임계값보다 낮은지 여부를 판정하는 점을 제외하고, 제어부(101A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(102C)는, 측정 지시 정보를 송신하는 점 및 통신 설정 정보를 송신하는 점을 제외하고, 통신부(102A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 상위점에 대해서는 후술한다.

[0292] 도 29에 도시한 바와 같이, 무선국(20C-1)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(20C-1)의 기능의, 제어부(201A)를 제어부(201C)로 치환하고, 또한 통신부(202A)를 통신부(202C)로 치환한 기능이다. 제어부(201C)는, 직접 통신 품질을 측정하는 점을 제외하고, 제어부(201A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(202C)는, 통신 품질 정보, 지시 응답 정보 및 설정 응답 정보를 송신하는 점, 및, 제2 통지 정보를 송신하기 위한 조건이 상이한 점을 제외하고, 통신부(202A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 상위점에 대해서는 후술한다.

[0293] 도 30에 도시한 바와 같이, 무선국(20C-2)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(20C-2)의 기능의, 제어부(203A)를 제어부(203C)로 치환하고, 또한 통신부(204A)를 통신부(204C)로 치환한 기능이다. 제어부(203C)는, 제어부(203A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(204C)는, 통신 품질 정보, 지시 응답 정보 및 설정 응답 정보를 송신하는 점을 제외하고, 통신부(204A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 상위점에 대해서는 후술한다.

[0294] 이하, 각 기능의 상기 상위점에 대해서 주로 설명한다.

[0295] 통신부(102C)는, 제1 요구 완료 정보를 수신한 경우, 직접 통신 품질을 측정(메저먼트)하는 것을 지시하는 측정 지시 정보(메저먼트 컨트롤)를 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2) 각각으로 송신한다. 한편, 통신부(102C)는, 제1 요구 완료 정보를 수신하지 않은 경우, 측정 지시 정보를 송신하지 않는다.

[0296] 직접 통신 품질은, 무선국(20C-1)과 무선국(20C-2) 사이의 직접적인 통신의 품질이다. 측정 지시 정보는, 직접 통신 품질을 측정하기 위한 설정을 행하는 것을 지시하는 정보이다. 본 예에서는, 측정 지시 정보는, RRC Connection Reconfiguration이라고 불리는 메시지이다. 또한, 측정 지시 정보는, 송신 타이밍 정보를 포함하고 있어도 된다.

[0297] 예를 들어, 직접 통신 품질은, CQI, RSRP, SINR, 패스로스(Path Loss), 또는 RSRQ 등이다. CQI는, Channel Quality Indicator의 약기이다. RSRP는, Reference Signal Received Power의 약기이다. SINR은, Signal to Interference plus Noise Power Ratio의 약기이다. RSRQ는, Reference Signal Received Quality의 약기이다. 또한, 직접 통신 품질은, RSRP, SINR, 패스로스, CQI 및 RSRQ의 임의의 조합이어도 된다.

[0298] 통신부(202C)는, 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보가 수신된 경우, 지시 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다. 지시 응답 정보는, 직접 통신 품질을 측정하기 위한 설정을 완료하였다는 취지를 나타내는 정보이다. 본 예에서는, 지시 응답 정보는, RRC Connection Reconfiguration Complete라고 불리는 메시지이다.

[0299] 또한, 제어부(201C)는, 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보가 수신된 경우, 미리 설정된 제1 측정 주기가 경과할 때마다, 직접 통신 품질을 반복해서 측정한다. 구체적으로는, 제어부(201C)는, 무선국(20C-2)에 의해 송신되는 제2 비컨 신호에 기초하여 직접 통신 품질을 측정한다.

[0300] 본 예에서는, 제1 비컨 신호가 송신되는 기간은, 무선국(20C-1)이 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보를 수신한 시점부터 개시한다. 또한, 이 기간은, 측정 지시 정보가 수신된 시점으로부터 소정의 시간만큼 뒤의 시점, 무선국(20C-1)이 제1 요구 완료 정보를 송신한 시점, 또는 무선국(20C-1)이 제1 통신 응답 정보를 수신한 시점부터 개시해도 된다.

[0301] 통신부(202C)는, 제어부(201C)에 의해 직접 통신 품질이 측정될 때마다, 측정된 직접 통신 품질을 나타내는 통

신 품질 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다.

- [0302] 통신부(204C)는, 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보가 수신된 경우, 통신부(202C)와 마찬가지로, 지시 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다.
- [0303] 또한, 제어부(203C)는, 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보가 수신된 경우, 미리 설정된 제2 측정 주기가 경과할 때마다, 직접 통신 품질을 반복해서 측정한다. 구체적으로는, 제어부(203C)는, 무선국(20C-1)에 의해 송신되는 제1 비컨 신호에 기초하여 직접 통신 품질을 측정한다.
- [0304] 본 예에서는, 제2 비컨 신호가 송신되는 기간은, 무선국(20C-2)이 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보를 수신한 시점부터 개시한다. 또한, 이 기간은, 측정 지시 정보가 수신된 시점으로부터 소정 시간만큼 뒤의 시점부터 개시해도 된다.
- [0305] 통신부(204C)는, 제어부(203C)에 의해 직접 통신 품질이 측정될 때마다, 측정된 직접 통신 품질을 나타내는 통신 품질 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다.
- [0306] 또한, 제어부(101C)는, 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2) 각각으로부터 통신 품질 정보가 수신된 경우, 수신된 통신 품질 정보가 나타내는 직접 통신 품질이 소정의 임계값보다 낮은지 여부를 판정한다. 통신부(102C)는, 직접 통신 품질이 임계값보다 낮은 경우, 직접 통신을 중지하는 것을 나타내는 통신 설정 정보를 무선국(20C-1, 20C-2) 각각으로 송신한다. 통신 설정 정보는, 직접 통신을 실행할지 여부의 설정을 행하는 것을 지시하는 정보이다. 직접 통신을 중지하는 것을 나타내는 통신 설정 정보는, 제2 통지 정보의 송신을 중지한다는 취지를 지시하는 정보라고 파악해도 된다.
- [0307] 본 예에서는, 통신 설정 정보는, RRC Connection Reconfiguration이라고 불리는 메시지이다.
- [0308] 한편, 통신부(102C)는, 직접 통신 품질이 임계값보다 높은 경우, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 통신 설정 정보를 무선국(20C-1, 20C-2) 각각으로 송신한다. 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 통신 설정 정보는, 제2 통지 정보의 송신을 허가한다는 취지를 지시하는 정보라고 파악해도 된다.
- [0309] 통신부(202C)는, 무선국(10C-1)으로부터 통신 설정 정보가 수신된 경우, 설정 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다. 설정 응답 정보는, 직접 통신을 실행할지 여부의 설정을 완료하였다는 취지를 나타내는 정보이다. 본 예에서는, 설정 응답 정보는, RRC Connection Reconfiguration Complete라고 불리는 메시지이다.
- [0310] 통신부(204C)는, 무선국(10C-1)으로부터 통신 설정 정보가 수신된 경우, 통신부(202C)와 마찬가지로, 설정 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다.
- [0311] 또한, 본 예에서는, 통신부(202C)는, 무선국(10C-1)으로부터, 제1 통신 응답 정보 및 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 통신 설정 정보의 양쪽이 수신된 경우, 제어부(201C)에 의해 취득된 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보를 무선국(20C-2)으로 송신한다. 한편, 통신부(202C)는, 무선국(10C-1)으로부터, 제1 통신 응답 정보 및 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 통신 설정 정보 중 적어도 한쪽이 수신되지 않은 경우, 제2 통지 정보를 송신하지 않는다.
- [0312] (작동)
- [0313] 이어서, 상술한 무선 통신 시스템(1C)의 작동에 대해서, 도 31을 참조하면서 설명한다.
- [0314] 본 예에서는, 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2)의 위치가, 무선국(10C-1)이 갖는 셀에 포함됨과 함께, 무선국(10C-1)에, 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2) 양쪽이 접속되어 있는 경우를 상정한다.
- [0315] 이 경우, 무선국(10C-1)은, 제1 요구 완료 정보를 수신한 후(도 31의 스텝 S208), 측정 지시 정보를 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2) 각각으로 송신한다(도 31의 스텝 S801). 이에 의해, 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2) 각각은, 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보를 수신한다.
- [0316] 이 경우, 도 31에 도시한 바와 같이, 무선국(20C-1)은, 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보를 수신한 시점(도 31의 스텝 S801)에서, 제1 비컨 신호의 송신을 개시한다. 구체적으로는, 무선국(20C-1)은, 기간 TP40에 있어서, 미리 설정된 제2 송신 주기가 경과할 때마다, 제1 비컨 신호를 반복해서 송신한다.
- [0317] 마찬가지로, 무선국(20C-2)은, 무선국(10C-1)으로부터 측정 지시 정보를 수신한 시점(도 31의 스텝 S801)에서, 제2 비컨 신호의 송신을 개시한다. 구체적으로는, 무선국(20C-2)은, 기간 TP50에 있어서, 미리 설정된 제3 송신 주기가 경과할 때마다, 제2 비컨 신호를 반복해서 송신한다.

- [0318] 그리고, 무선국(20C-1)은, 지시 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다(도 31의 스텝 S802). 마찬가지로, 무선국(20C-2)은, 지시 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다(도 31의 스텝 S803).
- [0319] 또한, 무선국(20C-1)은, 지시 응답 정보를 송신한 시점에서, 제1 비컨 신호의 송신을 개시해도 된다. 마찬가지로, 무선국(20C-2)은, 지시 응답 정보를 송신한 시점에서, 제2 비컨 신호의 송신을 개시해도 된다.
- [0320] 그리고, 무선국(20C-1)은, 무선국(20C-2)에 의해 송신된 제2 비컨 신호에 기초하여 직접 통신 품질을 측정하고, 측정된 직접 통신 품질을 나타내는 통신 품질 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다(도 31의 스텝 S804). 마찬가지로, 무선국(20C-2)은, 무선국(20C-1)에 의해 송신된 제1 비컨 신호에 기초하여 직접 통신 품질을 측정하고, 측정된 직접 통신 품질을 나타내는 통신 품질 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다(도 31의 스텝 S805).
- [0321] 이에 의해, 무선국(10C-1)은, 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2) 각각으로부터 통신 품질 정보를 수신한다. 그리고, 무선국(10C-1)은, 수신된 통신 품질 정보가 나타내는 직접 통신 품질이 소정의 임계값보다 낮은지 여부를 판정한다.
- [0322] 직접 통신 품질이 임계값보다 높은 경우, 무선국(10C-1)은, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 통신 설정 정보를 무선국(20C-1, 20C-2) 각각으로 송신한다(도 31의 스텝 S806).
- [0323] 그리고, 무선국(20C-1)은, 설정 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다(도 31의 스텝 S807). 마찬가지로, 무선국(20C-2)은, 설정 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다(도 31의 스텝 S808).
- [0324] 그리고, 무선국(20C-1)은, 무선국(20C-2)으로의 제2 통지 정보의 송신을 개시한다(도 31의 스텝 S209).
- [0325] 한편, 직접 통신 품질이 임계값보다 낮은 경우, 무선국(10C-1)은, 직접 통신을 중지하는 것을 나타내는 통신 설정 정보를 무선국(20C-1, 20C-2) 각각으로 송신한다. 이에 의해, 무선국(20C-1)은, 무선국(10C-1)으로부터, 직접 통신을 중지하는 것을 나타내는 통신 설정 정보를 수신한다. 이 경우, 무선국(20C-1)은, 무선국(20C-2)으로 제2 통지 정보를 송신하지 않는다. 즉, 직접 통신은 실행되지 않는다.
- [0326] 이상, 설명한 바와 같이, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)에 의하면, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)과 마찬가지로의 작용 및 효과를 발휘할 수 있다.
- [0327] 또한, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)에 의하면, 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2)은, 직접 통신 품질을 측정하고, 측정된 직접 통신 품질을 나타내는 통신 품질 정보를 무선국(10C-1)으로 송신한다. 또한, 무선국(10C-1)은, 통신 품질 정보가 수신된 경우에 있어서, 그 통신 품질 정보가 나타내는 직접 통신 품질이 소정의 임계값보다 낮을 때, 직접 통신을 중지하는 것을 나타내는 통신 설정 정보를 무선국(20C-1)으로 송신한다.
- [0328] 이에 의하면, 직접 통신 품질이 임계값보다 낮은 경우에 있어서, 직접 통신이 실행되는 것을 피할 수 있다.
- [0329] 또한, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)에 있어서, 무선국(20C-1)은, 측정 지시 정보가 수신된 경우, 지시 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신하지 않도록 구성되어 있어도 된다. 마찬가지로, 무선국(20C-2)은, 측정 지시 정보가 수신된 경우, 지시 응답 정보를 무선국(10C-1)으로 송신하지 않도록 구성되어 있어도 된다.
- [0330] 또한, 무선국(20C-2)에 의한 측정 지시 정보의 수신(스텝 S801)을, 무선국(20C-2)이, 직접 통신을 개시할 필요가 있다고 하는 트리거로서 파악하는 것도 가능하다. 구체적으로는, 스텝 S801에서 측정 지시 정보를 수신함으로써, 무선국(20C-1)과 무선국(20C-2)은 직접 통신을 실시하도록 제어된다.
- [0331] 예를 들어, 직접 통신이, 무선국(10C-1)이 사용하고 있는 상향 주파수에서 실시되는 경우를 상정한다. 이 경우, 무선국(20C-1)은, 무선국(20C-2)이 송신하는 신호를 무선국(10C-1)의 상향 주파수로 모니터한다. 즉, 무선국(20C-1)은, 수신부(RF부)가 모니터해야 할 주파수대를, 하향 주파수로부터 상향 주파수로 전환한다. 한편, 무선국(20C-2)은, 수신부(RF부)가 모니터해야 할 주파수대를, 하향 주파수대로부터 상향 주파수대로 전환한다. 스텝 S801의 처리는, 이러한 전환 처리의 트리거로서 사용되어도 된다.
- [0332] 또한, 상기와 같은 주파수대의 전환은, 스텝 S801의 처리에 의해 트리거되는 것에는 한정되지 않는다. 예를 들어, 스텝 S801의 처리 전후에서, 직접 통신을 실시하는 데 필요한 무선국(10C-1)으로부터의 제어가, 별도의 신호를 사용해서 행해져도 된다. 예를 들어, 그 신호는, 직접 통신을 액티베이션(유효화)하는 L1 제어 신호(PDCCH)로 실시되어도 되고, L2 제어 신호(MAC Control Element, RLC Control Element, PDCP Control PDU)로 실시되어도 된다. 또한, L3 제어 신호(RRC signalling)나 통지 정보로 제어되어도 된다.
- [0333] 또한, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)은, 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2)의 양쪽이 직접 통신 품

질을 측정하도록 구성되어 있다. 그런데, 무선 통신 시스템(1C)은, 무선국(20C-1) 및 무선국(20C-2) 중 어느 한쪽만이 직접 통신 품질을 측정하도록 구성되어 있어도 된다.

[0334] 또한, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)에 있어서, 무선국(10C-1)은, 통신 설정 정보를, 무선국(20C-1, 20C-2) 각각으로 송신하도록 구성되어 있다. 그런데, 무선 통신 시스템(1C)에 있어서, 무선국(10C-1)은, 제1 통신 요구 정보의 송신원인 무선국(20C-1)으로만 통신 설정 정보를 송신하도록 구성되어 있어도 된다.

[0335] 또한, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)은, 복수의 다른 시점에서 측정된 직접 통신 품질에 기초하여, 제2 통지 정보의 송신의 가부를 결정하도록 구성되어 있어도 된다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(1C)은, 복수의 다른 시점에서 측정된 직접 통신 품질을 평균한 값이 임계값보다 낮은지 여부에 기초하여 제2 통지 정보의 송신의 가부를 결정해도 된다.

[0336] 또한, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)은, 무선국(20C-1) 대신에 무선국(10C-1)이, 제2 통지 정보를 무선국(20C-2)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다.

[0337] <제5 실시 형태>

[0338] 이어서, 본 발명의 제5 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대해서 설명한다.

[0339] 제5 실시 형태는, 제1 실시 형태, 또는 제2 실시 형태를 구상화한 실시 형태로서 파악해도 된다. 따라서, 제1 실시 형태, 또는 제2 실시 형태에서 개시한 통신 방식의 특징은 본 실시 형태에서 개시하는 방법과 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태, 또는 제2 실시 형태에서 개시한 장치의 특징은, 본 실시 형태에서 개시하는 장치에 있어서도 구비하는 것이 허용된다.

[0340] 제5 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 상기 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대하여, 제1 무선국과 제2 무선국 사이의 통신의 품질이 낮은 경우, 제2 통지 정보의 송신을 중지하는 점에서 상이하다. 즉, 상위점 이외의 부분에서는, 제5 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템과 마찬가지로 구성된다. 이하, 이러한 상위점을 중심으로 해서 설명한다. 또한, 제5 실시 형태의 설명에 있어서, 상기 제3 실시 형태에서 사용한 부호와 동일한 부호를 부여한 것은, 동일하거나 또는 거의 마찬가지로의 것이다.

[0341] 도 32에 도시한 바와 같이, 제5 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1D)은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(10A) 대신에, 무선국(10D)을 구비함과 함께, 무선국(20A) 대신에, 무선국(20D)을 구비한다. 본 예에서는, 무선국(20D-1)은, 제1 무선국의 일레이고, 무선국(20D-2)은, 제2 무선국의 일레이고, 무선국(10D-1)은, 제3 무선국의 일레이다.

[0342] 도 33에 도시한 바와 같이, 무선국(10D)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(10A)의 기능의, 제어부(101A)를 제어부(101D)로 치환하고, 또한 통신부(102A)를 통신부(102D)로 치환한 기능이다. 제어부(101D)는, 제어부(101A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(102D)는, 제2 통지 정보를 송신하는 점을 제외하고, 통신부(102A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 상위점에 대해서는 후술한다.

[0343] 도 34에 도시한 바와 같이, 무선국(20D-1)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(20D-1)의 기능의, 제어부(201A)를 제어부(201D)로 치환하고, 또한 통신부(202A)를 통신부(202D)로 치환한 기능이다. 제어부(201D)는, 제어부(201A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(202D)는, 제2 통지 정보를 송신하지 않는 점을 제외하고, 통신부(202A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 상위점에 대해서는 후술한다.

[0344] 도 35에 도시한 바와 같이, 무선국(20D-2)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(20D-2)의 기능의, 제어부(203A)를 제어부(203D)로 치환하고, 또한 통신부(204A)를 통신부(204D)로 치환한 기능이다. 제어부(203D)는, 제어부(203A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(204D)는, 통신부(204A)와 마찬가지로 기능을 갖는다.

[0345] 이하, 각 기능의 상기 상위점에 대해서 주로 설명한다.

[0346] 통신부(102D)는, 제1 요구 완료 정보를 수신한 경우, 제어부(101D)에 의해 무선국(20D-2)에 대하여 취득된 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보를 무선국(20D-2)으로 송신한다. 본 예에서는, 통신부(102D)는, 송신 타이밍 정보를 무선국(20D-1)으로 송신하지 않는다.

[0347] 또한, 본 예에서는, 도 36에 도시한 바와 같이, 제2 통지 정보는, 직접 통신을 실행하기 위한 페이징 신호인지 여부를 나타내는 플래그 정보를 포함한다. 플래그 정보는, 무선국(10D-1) 자신이 페이징을 트리거했는지 여부를 나타내는 정보라고 파악할 수 있어도 된다. 본 예에서는, 플래그 정보는, d2d-indication이라고 불리는 정

보이다.

- [0348] 본 예에서는, 통신부(102D)는, 상위의 교환국 또는 MME에 의해 페이징 신호의 송신이 지시되는(즉, 상위의 교환국 또는 MME가 페이징을 트리거하는) 일 없이, 직접 통신을 위한 제2 통지 정보로서의 페이징 신호를 무선국(20D-2)으로 송신한다.
- [0349] 구체적으로는, 통신부(102D)는, 제1 요구 완료 정보를 수신하고 나서, 소정의 송신 종료 시점까지의 사이, 미리 설정된 제1 송신 주기가 경과할 때마다, 제2 통지 정보를 무선국(20D-2)으로 반복해서 송신한다. 본 예에서는, 소정의 송신 종료 시점은, 무선국(20D-2)으로부터 제2 통지 요구 정보를 수신한 시점이다.
- [0350] 또한, 소정의 송신 종료 시점은, 무선국(10D-1)에 의해 설정되어도 된다. 또한, 소정의 송신 종료 시점은, 통신 규격 등에 의해 미리 규정되어 있어도 된다.
- [0351] 또한, 통신부(102D)는, 제1 요구 완료 정보를 수신한 시점, 또는 제2 통지 정보의 송신을 개시한 시점으로부터 경과한 시간을 측정하고, 측정된 시간이 소정의 임계값 이상으로 된 시점을 송신 종료 시점으로 해서 사용해도 된다.
- [0352] 통신부(202D)는, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보를 무선국(10D-1)으로부터 수신한 경우에도, 제2 통지 정보를 송신하지 않는다.
- [0353] (작동)
- [0354] 이어서, 상술한 무선 통신 시스템(1D)의 작동에 대해서, 도 37을 참조하면서 설명한다.
- [0355] 본 예에서는, 무선국(20D-1) 및 무선국(20D-2)의 위치가, 무선국(10D-1)이 갖는 셀에 포함됨과 함께, 무선국(10D-1)에, 무선국(20D-1) 및 무선국(20D-2)의 양쪽이 접속되어 있는 경우를 상정한다.
- [0356] 이 경우, 무선국(10D-1)은, 제1 요구 완료 정보를 수신한 후(도 37의 스텝 S208), 무선국(10D-1)은, 제2 통지 정보의 송신을 개시한다(도 37의 스텝 S901).
- [0357] 구체적으로는, 무선국(10D-1)은, 상술한 송신 종료 시점까지의 사이, 미리 설정된 제1 송신 주기가 경과할 때마다, 취득된 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보를 무선국(20D-2)으로 반복해서 송신한다. 본 예에서는, 제2 통지 정보의 송신은, 무선국(10D-1)이 제1 요구 완료 정보를 수신한 시점에서 개시한다. 또한, 제2 통지 정보의 송신은, 무선국(10D-1)이 제1 요구 완료 정보를 수신한 시점으로부터 소정 시간만큼 뒤의 시점부터 개시해도 된다. 또한, 제2 통지 정보의 송신은, 직접 통신을 허가하는 것을 나타내는 제1 통신 응답 정보가 송신된 시점에서 개시해도 된다.
- [0358] 이에 의해, 무선국(20D-2)은, 제2 통지 정보를 수신한다. 무선국(20D-2)은, 제2 통지 정보를 수신한 후, 제2 통신 요구 정보를 무선국(10D-1)으로 송신한다(도 37의 스텝 S210). 그 후, 무선 통신 시스템(1D)은, 도 21의 스텝 S211 이후의 처리와 마찬가지로 처리를 실행한다.
- [0359] 또한, 직접 통신을 실시하기 위해서는, 무선국(20D-1)과 무선국(20D-2) 사이의 거리(프록시미티) 등을 측정할 필요가 있다. 이로 인해, 무선 통신 시스템(1D)은, 스텝 S208의 처리와, 스텝 S901의 처리 사이에서, 직접 통신 품질을 측정하고, 측정 결과에 기초하여 직접 통신을 실시 가능한지 여부를 판정하는 것이 적합하다. 또한, 직접 통신 품질은, 무선국(20D-1)과 무선국(20D-2) 사이의 직접적인 통신의 품질이다.
- [0360] 또한, 이 경우, 무선 통신 시스템(1D)은, 측정된 직접 통신 품질이 소정의 임계값 이상인 경우에 제2 통지 정보를 송신하고, 직접 통신 품질이 임계값보다 낮은 경우에 제2 통지 정보를 송신하지 않는 것이 적합하다.
- [0361] 이상, 설명한 바와 같이, 제5 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1D)에 의하면, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)과 마찬가지로의 작용 및 효과를 발휘할 수 있다.
- [0362] 또한, 무선국(20D-1)이 제2 통지 정보를 송신하지 않아도 되므로, 무선국(20D-1)이 소비하는 전력을 저감할 수 있다.
- [0363] <제6 실시 형태>
- [0364] 이어서, 본 발명의 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대해서 설명한다.
- [0365] 제6 실시 형태는, 제1 실시 형태를 구상화한 실시 형태로서 파악해도 된다. 따라서, 제1 실시 형태에서 개시한 통신 방식의 특징은 본 실시 형태에서 개시하는 방법과 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태에서 개

시한 장치의 특징은, 본 실시 형태에서 개시하는 장치에 있어서도 구비하는 것이 허용된다.

- [0366] 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 상기 제2 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대하여, 제1 무선국이 접속되어 있는 제3 무선국과 다른 제4 무선국에 제2 무선국이 접속되어 있는 경우에 제1 무선국이 제2 무선국에 대한 송신 타이밍을 취득하는 점에서 상이하다. 즉, 상위점 이외의 부분에서는, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 제2 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템과 마찬가지로 구성된다. 이하, 이러한 상위점을 중심으로 해서 설명한다. 또한, 제6 실시 형태의 설명에 있어서, 상기 제2 실시 형태에서 사용한 부호와 동일한 부호를 부여한 것은, 동일하거나 또는 거의 마찬가지로의 것이다.
- [0367] 도 38에 도시한 바와 같이, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1E)은, 제2 실시 형태에 따른 무선국(10) 대신에, 무선국(10E)을 구비함과 함께, 무선국(20) 대신에, 무선국(20E)을 구비한다. 본 예에서는, 무선국(20E-1)은, 제1 무선국의 일레이고, 무선국(20E-2)은, 제2 무선국의 일레이고, 무선국(10E-1)은, 제3 무선국의 일레이고, 무선국(10E-2)은, 제4 무선국의 일레이다.
- [0368] 각 무선국(10E)은, 일레로서 기지국이다. 또한, 각 무선국(10E)은, 무선 장치라고 칭해도 된다. 각 무선국(20E)은, 일레로서 단말기이다. 또한, 각 무선국(20E)은, 이동국이어도 된다. 또한, 각 무선국(20E)은, 무선 단말기 또는 유제 단말기라고 칭해도 된다. 또한, 단말기는, 휴대 전화기, 스마트폰, 센서, 또는 미터(측정기) 등의 디바이스이다. 단말기는, 유제에 의해 휴대되어 있어도 되고, 차량 등의 이동체에 탑재되어 있어도 되고, 고정되어 있어도 된다.
- [0369] 도 39에 도시한 바와 같이, 무선국(10E-1)의 기능은, 제2 실시 형태에 따른 무선국(10)의 기능의, 제어부(101)를 제어부(101E)로 치환하고, 또한 통신부(102)를 통신부(102E)로 치환한 기능이다.
- [0370] 제어부(101E)는, 제어부(101)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(102E)는, 자국(10E-1) 이외의 무선국(10E-2, ...)과의 사이에서 기초 정보를 송수신하는 점을 제외하고, 통신부(102)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 상위점에 대해서는 후술한다.
- [0371] 도 40에 도시한 바와 같이, 무선국(20E-1)의 기능은, 제2 실시 형태에 따른 무선국(20E-1)의 기능의, 제어부(201)를 제어부(201E)로 치환하고, 또한 통신부(202)를 통신부(202E)로 치환한 기능이다. 제어부(201E)는, 제어부(201)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(202E)는, 통신부(202)와 마찬가지로 기능을 갖는다.
- [0372] 이하, 도 41 및 도 42를 참조하면서, 무선 통신 시스템(1E)의 작동을 설명함으로써, 무선 통신 시스템(1E)의 기능을 설명한다.
- [0373] 본 예에서는, 무선국(20E-1)이 무선국(10E-1)과 무선 통신 가능하게 접속되고, 또한 무선국(20E-2)이 무선국(10E-2)과 무선 통신 가능하게 접속되어 있는 경우를 상정한다.
- [0374] 무선국(10E-1)의 통신부(102E)는, 제1 신호를 수신한 후(도 42의 스텝 S101), 제1 신호에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20E-2)이 접속된 무선국(10E-2)으로, 제6 신호를 송신한다(도 42의 스텝 S105). 제6 신호는, 무선국(20E-1)과 무선국(20E-2) 사이의 직접적인 통신인 직접 통신을 요구하는 정보이다. 제6 신호는, 제4 통신 요구 정보라고 칭해도 된다. 본 예에서는, 제6 신호는, 무선국(20E-2)을 식별하기 위한 무선국 식별 정보를 포함한다. 본 예에서는, 무선국 식별 정보는, 무선국(20E-1, 20E-2, ...)을 포함하는 제1 무선국군에 있어서, 1개의 무선국을 식별(특정)하기 위한 정보이다.
- [0375] 이에 의해, 무선국(10E-2)은, 제6 신호를 수신한다. 그리고, 무선국(10E-2)은, 제6 신호에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20E-2)과 대응지어진 기초 정보를 포함하는 제7 신호를, 제6 신호의 송신원인 무선국(10E-1)으로 송신한다(도 42의 스텝 S106). 제7 신호는, 무선국(10E-2)이 직접 통신을 허가한다는 취지를 나타내는 정보이다. 제7 신호는, 제4 통신 응답 정보, 직접 통신에 관한 정보, 또는 D2D 수락 정보라고 칭해도 된다.
- [0376] 이에 의해, 무선국(10E-1)은, 무선국(10E-2)으로부터 제7 신호를 수신한다. 그리고, 무선국(10E-1)은, 제7 신호에 포함되는 기초 정보를 취득한다. 계속해서, 무선국(10E-1)은, 취득된 기초 정보와, 무선국(20E-1)으로부터 수신된 제1 신호에 포함되는 무선국 식별 정보에 기초하여, 무선국(20E-2)에 대한 송신 타이밍을 취득한다.
- [0377] 그리고, 무선국(10E-1)은, 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 포함하는 제2 신호를, 제1 신호의 송신원인 무선국(20E-1)으로 송신한다(도 42의 스텝 S102).
- [0378] 그 후, 무선 통신 시스템(1E)은, 도 42에 도시한 바와 같이, 도 13의 스텝 S103 이후의 처리와 마찬가지로 처리를

실행한다.

- [0379] 이상, 설명한 바와 같이, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1E)에 의하면, 무선국(20E-1)은, 무선국(10E-2)이 제4 신호를 무선국(20E-2)으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득한다. 또한, 무선국(20E-1)은, 취득된 송신 타이밍에서, 제3 신호를 무선국(20E-2)으로 송신한다.
- [0380] 이에 의하면, 제4 신호가 송신되는 송신 타이밍에서, 제5 신호가 송신된다. 이에 의해, 제4 신호를 위한 송신 타이밍과 다른 타이밍에서 제5 신호가 송신되는 경우와 비교하여, 무선국(20E-2)이 소비하는 전력을 저감할 수 있다.
- [0381] 또한, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1E)에 있어서, 무선국(10E-2)은, 무선국(20E-2)에 대한 송신 타이밍을 취득하고, 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 제7 신호에 포함시킴으로써 무선국(10E-1)으로 송신해도 된다.
- [0382] 또한, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1E)은, 무선국(10E-1)이, 송신 타이밍을 취득하지 않고, 기초 정보를 포함하는 제2 신호를 무선국(20E-1)으로 송신하고, 무선국(20E-1)이 기초 정보에 기초하여 송신 타이밍을 취득해도 된다.
- [0383] 또한, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1E)은, 무선국(20E-1) 대신에 무선국(10E-2)이, 제3 신호를 무선국(20E-2)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다.
- [0384] <제7 실시 형태>
- [0385] 이어서, 본 발명의 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대해서 설명한다.
- [0386] 제7 실시 형태는, 제1 실시 형태, 또는 제6 실시 형태를 구상화한 실시 형태로서 파악해도 된다. 따라서, 제1 실시 형태, 또는 제6 실시 형태에서 개시한 통신 방식의 특징은 본 실시 형태에서 개시하는 방법과 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태, 또는 제6 실시 형태에서 개시한 장치의 특징은, 본 실시 형태에서 개시하는 장치에 있어서도 구비하는 것이 허용된다.
- [0387] 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 상기 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대하여, 제1 무선국이 접속되어 있는 제3 무선국과 다른 제4 무선국에 제2 무선국이 접속되어 있는 경우에 제1 무선국이 제2 무선국에 대한 송신 타이밍을 취득하는 점에서 상이하다. 즉, 상위점 이외의 부분에서는, 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템과 마찬가지로 구성된다. 이하, 이러한 상위점을 중심으로 해서 설명한다. 또한, 제7 실시 형태의 설명에 있어서, 상기 제3 실시 형태에서 사용한 부호와 동일한 부호를 부여한 것은, 동일하거나 또는 거의 마찬가지로의 것이다.
- [0388] 도 43에 도시한 바와 같이, 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(10A) 대신에, 무선국(10G)를 구비함과 함께, 무선국(20A) 대신에, 무선국(20G)을 구비한다. 본 예에서는, 무선국(20G-1)은, 제1 무선국의 일레이고, 무선국(20G-2)은, 제2 무선국의 일레이다. 마찬가지로, 무선국(10G-1)은, 제3 무선국의 일레이고, 무선국(10G-2)은, 제4 무선국의 일레이다.
- [0389] 이하, 도 44 내지 도 48을 참조하면서, 무선 통신 시스템(1G)의 기능에 대해서 설명한다.
- [0390] 도 44에 도시한 바와 같이, 무선국(10G-1)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(10A)의 기능의, 제어부(101A)를 제어부(101G)로 치환하고, 또한 통신부(102A)를 통신부(102G)로 치환한 기능이다. 제어부(101G)는, 무선국(10G-2)으로부터 수신한 기초 정보에 기초하여 송신 타이밍을 취득하는 점을 제외하고, 제어부(101A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(102G)는, 무선국(10G-2)으로부터 기초 정보를 수신하는 점을 제외하고, 통신부(102A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 상위점에 대해서는 후술한다.
- [0391] 도 45에 도시한 바와 같이, 무선국(10G-2)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(10A)의 기능의, 제어부(101A)를 제어부(103G)로 치환하고, 또한 통신부(102A)를 통신부(104G)로 치환한 기능이다. 제어부(103G)는, 제4 통신 요구 정보를 수신한 경우에 기초 정보를 취득하는 점을 제외하고, 제어부(101A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(102G)는, 기초 정보를 무선국(10G-1)으로 송신하는 점을 제외하고, 통신부(102A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 또한, 상위점에 대해서는 후술한다.
- [0392] 도 46에 도시한 바와 같이, 무선국(20G-1)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(20G-1)의 기능의, 제어부(201A)를 제어부(201G)로 치환하고, 또한 통신부(202A)를 통신부(202G)로 치환한 기능이다. 제어부(201G)는, 제어부(201A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(202G)는, 통신부(202A)와 마찬가지로 기능을 갖는다.

- [0393] 도 47에 도시한 바와 같이, 무선국(20G-2)의 기능은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(20G-2)의 기능의, 제어부(203A)를 제어부(203G)로 치환하고, 또한 통신부(204A)를 통신부(204G)로 치환한 기능이다. 제어부(203G)는, 제어부(203A)와 마찬가지로 기능을 갖는다. 통신부(204G)는, 통신부(204A)와 마찬가지로 기능을 갖는다.
- [0394] 이하, 도 48을 참조하면서, 각 기능의 상기 상위점에 대해서 주로 설명한다.
- [0395] 통신부(102G)는, 무선국(20G-1)으로부터 제1 통신 요구 정보가 수신된 경우, 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20G-2)이 접속되어 있는 무선국(10G-2)으로, 제4 통신 요구 정보를 송신한다. 본 예에서는, 제4 통신 요구 정보는, 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보를 포함한다. 본 예에서는, 제4 통신 요구 정보는, 기초 정보의 송신을 요구하는 정보이다. 본 예에서는, 제4 통신 요구 정보는, RRC D2D Setup Request라고 불리는 메시지이다.
- [0396] 또한, 제어부(103G)는, 자국(10G-2) 이외의 무선국(10G-1, ...)으로부터 제4 통신 요구 정보가 수신된 경우, 제4 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20G-2)과 대응지어 기억되어 있는 기초 정보를 취득한다. 통신부(104G)는, 취득된 기초 정보를 포함하는 제4 통신 응답 정보를, 제4 통신 요구 정보의 송신원인 무선국(10G-1)으로 송신한다. 본 예에서는, 제4 통신 응답 정보는, RRC D2D Setup이라고 불리는 메시지이다.
- [0397] 통신부(102G)는, 자국(10G-1) 이외의 무선국(10G-2, ...)으로부터 제4 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제4 요구 완료 정보를, 제4 통신 응답 정보의 송신원인 무선국(10G-2)으로 송신한다. 본 예에서는, 제4 요구 완료 정보는, RRC D2D Setup Complete라고 불리는 메시지이다.
- [0398] 이에 더해, 제어부(101G)는, 자국(10G-1) 이외의 무선국(10G-2, ...)으로부터 제4 통신 응답 정보가 수신된 경우, 제4 통신 응답 정보에 포함되는 기초 정보를 취득한다. 제어부(101G)는, 취득된 기초 정보와, 무선국(20G-1)으로부터 수신된 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 기초하여, 무선국(20G-2)에 대한 송신 타이밍을 취득한다.
- [0399] (작동)
- [0400] 이어서, 상술한 무선 통신 시스템(1G)의 작동에 대해서, 도 49를 참조하면서 설명한다.
- [0401] 본 예에서는, 무선국(20G-1)이 무선국(10G-1)과 무선 통신 가능하게 접속되고, 또한 무선국(20G-2)이 무선국(10G-2)과 무선 통신 가능하게 접속되어 있는 경우를 상정한다.
- [0402] 무선국(10G-1)은, 제1 통신 요구 정보를 수신한 후(도 49의 스텝 S206), 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20G-2)이 접속된 무선국(10G-2)으로, 제4 통신 요구 정보를 송신한다(도 49의 스텝 S1201).
- [0403] 이에 의해, 무선국(10G-2)은, 제4 통신 요구 정보를 수신한다. 그리고, 무선국(10G-2)은, 제4 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20G-2)과 대응지어진 기초 정보를 포함하는 제4 통신 응답 정보를, 제4 통신 요구 정보의 송신원인 무선국(10G-1)으로 송신한다(도 49의 스텝 S1202).
- [0404] 이에 의해, 무선국(10G-1)은, 무선국(10G-2)으로부터 제4 통신 응답 정보를 수신한다. 계속해서, 무선국(10G-1)은, 제4 통신 응답 정보의 송신원인 무선국(10G-2)으로, 제4 요구 완료 정보를 송신한다(도 49의 스텝 S1203).
- [0405] 그리고, 무선국(10G-1)은, 제4 통신 응답 정보에 포함되는 기초 정보를 취득한다. 계속해서, 무선국(10G-1)은, 취득된 기초 정보와, 무선국(20G-1)으로부터 수신된 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 기초하여, 무선국(20G-2)에 대한 송신 타이밍을 취득한다.
- [0406] 그리고, 무선국(10G-1)은, 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 포함하는 제1 통신 응답 정보를, 제1 통신 요구 정보의 송신원인 무선국(20G-1)으로 송신한다(도 49의 스텝 S207).
- [0407] 그 후, 무선 통신 시스템(1G)은, 도 21의 스텝 S208 이후의 처리와 마찬가지로 처리를 실행한다.
- [0408] 이상, 설명한 바와 같이, 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)에 의하면, 무선국(20G-1)은, 무선국(10G-2)이 제1 통지 정보를 무선국(20G-2)으로 송신하는 타이밍인 송신 타이밍을 취득한다. 또한, 무선국(20G-1)은, 취득된 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보를 무선국(20G-2)으로 송신한다.
- [0409] 이에 의하면, 제1 통지 정보가 송신되는 송신 타이밍에서, 제2 통지 정보가 송신된다. 이에 의해, 제1 통지 정

보를 위한 송신 타이밍과 다른 타이밍에서 제2 통지 정보가 송신되는 경우와 비교하여, 무선국(20G-2)이 소비하는 전력을 저감할 수 있다.

[0410] 또한, 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)에 있어서, 무선국(10G-2)은, 무선국(20G-2)에 대한 송신 타이밍을 취득하고, 취득된 송신 타이밍을 나타내는 송신 타이밍 정보를 제4 통신 응답 정보에 포함시킴으로써 무선국(10G-1)으로 송신해도 된다. 이 경우, 제4 통신 요구 정보는, 송신 타이밍 정보의 송신을 요구하는 정보라고 할 수 있다.

[0411] 또한, 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)은, 무선국(10G-1)이, 송신 타이밍을 취득하지 않고, 기초 정보를 포함하는 제1 통신 응답 정보를 무선국(20G-1)으로 송신하고, 무선국(20G-1)이 기초 정보에 기초하여 송신 타이밍을 취득해도 된다.

[0412] 또한, 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)에 있어서, 무선국(10G-2)은, 제4 통신 요구 정보가 수신된 경우, 소정의 지시 정보를 무선국(20G-2)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다. 예를 들어, 무선국(10G-2)은, 무선국(20G-2)에 대한 송신 타이밍에서 지시 정보를 송신한다. 이 경우, 무선국(20G-2)은, 지시 정보가 수신된 경우, 자국(20G-2)의 상태를 직접 통신 대기 상태에서부터 직접 통신 접속 상태로 전환하도록 구성된다.

[0413] 또한, 이 경우, 무선국(20G-2)은, 지시 정보가 수신된 경우, 지시 응답 정보를 무선국(10G-2)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 무선국(10G-2)은, 지시 응답 정보가 수신된 경우, 제4 통신 응답 정보를 무선국(10G-1)으로 송신하고, 한편 지시 응답 정보가 수신되지 않은 경우, 제4 통신 응답 정보를 송신하지 않도록 구성된다.

[0414] 또한, 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)은, 무선국(20G-1) 대신에 무선국(10G-2)이, 제2 통지 정보를 무선국(20G-2)으로 송신하도록 구성되어 있어도 된다.

[0415] <제8 실시 형태>

[0416] 이어서, 본 발명의 제8 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대해서 설명한다.

[0417] 제8 실시 형태는, 제1 실시 형태를 구상화한 실시 형태로서 파악해도 된다. 따라서, 제1 실시 형태에서 개시한 통신 방식의 특징은 본 실시 형태에서 개시하는 방법과 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태에서 개시한 장치의 특징은, 본 실시 형태에서 개시하는 장치에 있어서도 구비하는 것이 허용된다.

[0418] 제8 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 상기 제2 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템과, 상기 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템의 양쪽 기능을 갖는다. 또한, 제8 실시 형태의 설명에 있어서, 제2 실시 형태 및 제6 실시 형태에서 사용한 부호와 동일한 부호를 부여한 것은, 동일하거나 또는 거의 마찬가지로의 것이다.

[0419] 도 50에 도시한 바와 같이, 제8 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1H)은, 제2 실시 형태에 따른 무선국(10) 대신에, 무선국(10H)을 구비함과 함께, 무선국(20) 대신에, 무선국(20H)을 구비한다. 본 예에서는, 무선국(20H-1)은, 제1 무선국의 일례이고, 무선국(20H-2)은, 제2 무선국의 일례이다. 마찬가지로, 무선국(10H-1)은, 제3 무선국의 일례이고, 무선국(10H-2)은, 제4 무선국의 일례이다.

[0420] 무선국(10H-1)은, 무선국(20H-1)으로부터 제1 통신 요구 정보가 수신된 경우, 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20H-2)이, 자국(10H-1)에 접속되어 있는지 여부를 판정한다.

[0421] 무선국(10H-1)은, 무선국(20H-2)이 자국(10H-1)에 접속되어 있다고 판정된 경우, 제2 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1)과 마찬가지로 작동한다. 즉, 이 경우, 무선 통신 시스템(1H)은, 도 13에 나타낸 처리와 동일한 처리를 실행한다.

[0422] 무선국(10H-1)은, 무선국(20H-2)이 자국(10H-1)에 접속되어 있지 않다고(즉, 자국(10H-1) 이외의 무선국(10H-2, ...)에 접속되어 있다고) 판정된 경우, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1E)과 마찬가지로 작동한다. 즉, 이 경우, 무선 통신 시스템(1H)은, 도 42에 나타낸 처리와 동일한 처리를 실행한다.

[0423] 이상, 설명한 바와 같이, 제8 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1H)에 의하면, 무선국(20H-2)이 접속되어 있는 무선국(10H)에 상관없이, 무선국(20H-1)이 송신 타이밍을 취득할 수 있다. 즉, 무선국(20H-2)이 무선국(20H-1)과 동일한 무선국(10H-1)에 접속되어 있는 경우 및 무선국(20H-2)이 무선국(20H-1)과 다른 무선국(10H-2)에 접속되어 있는 경우의 양쪽에 있어서, 무선국(20H-1)이 송신 타이밍을 취득할 수 있다.

[0424] <제9 실시 형태>

- [0425] 이어서, 본 발명의 제9 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템에 대해서 설명한다.
- [0426] 제9 실시 형태는, 제1 실시 형태, 제2 실시 형태, 제3 실시 형태, 제6 실시 형태, 또는 제7 실시 형태를 구상화한 실시 형태로서 파악해도 된다. 따라서, 제1 실시 형태, 제2 실시 형태, 제3 실시 형태, 제6 실시 형태, 또는 제7 실시 형태에서 개시한 통신 방식의 특징은 본 실시 형태에서 개시하는 방법과 조합하여 사용할 수 있다. 또한, 제1 실시 형태, 제2 실시 형태, 제3 실시 형태, 제6 실시 형태, 또는 제7 실시 형태에서 개시한 장치의 특징은, 본 실시 형태에서 개시하는 장치에 있어서도 구비하는 것이 허용된다.
- [0427] 제9 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템은, 상기 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템과, 상기 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템의 양쪽 기능을 갖는다. 또한, 제9 실시 형태의 설명에 있어서, 제3 실시 형태 및 제7 실시 형태에서 사용한 부호와 동일한 부호를 부여한 것은, 동일하거나 또는 거의 마찬가지로의 것이다.
- [0428] 도 51에 도시한 바와 같이, 제9 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(11)은, 제3 실시 형태에 따른 무선국(10A) 대신에, 무선국(10I)을 구비함과 함께, 무선국(20A) 대신에, 무선국(20I)을 구비한다. 본 예에서는, 무선국(20I-1)은, 제1 무선국의 일례이고, 무선국(20I-2)은, 제2 무선국의 일례이다. 마찬가지로, 무선국(10I-1)은, 제3 무선국의 일례이고, 무선국(10I-2)은, 제4 무선국의 일례이다.
- [0429] 무선국(10I-1)은, 무선국(20I-1)으로부터 제1 통신 요구 정보가 수신된 경우, 제1 통신 요구 정보에 포함되는 무선국 식별 정보에 의해 식별되는 무선국(20I-2)이, 자국(10I-1)에 접속되어 있는지 여부를 판정한다.
- [0430] 무선국(10I-1)은, 무선국(20I-2)이 자국(10I-1)에 접속되어 있다고 판정된 경우, 제3 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1A)과 마찬가지로 작동한다. 즉, 이 경우, 무선 통신 시스템(11)은, 도 21 및 도 22에 나타난 처리와 동일한 처리를 실행한다.
- [0431] 무선국(10I-1)은, 무선국(20I-2)이 자국(10I-1)에 접속되어 있지 않다고(즉, 자국(10I-1) 이외의 무선국(10I-2, ...)에 접속되어 있다고) 판정된 경우, 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)과 마찬가지로 작동한다. 즉, 이 경우, 무선 통신 시스템(11)은, 도 49에 나타난 처리와 동일한 처리를 실행한다.
- [0432] 이상, 설명한 바와 같이, 제9 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(11)에 의하면, 무선국(20I-2)이 접속되어 있는 무선국(10I)에 상관없이, 무선국(20I-1)이 송신 타이밍을 취득할 수 있다. 즉, 무선국(20I-2)이 무선국(20I-1)과 동일한 무선국(10I-1)에 접속되어 있는 경우 및 무선국(20I-2)이 무선국(20I-1)과 다른 무선국(10I-2)에 접속되어 있는 경우의 양쪽에 있어서, 무선국(20I-1)이 송신 타이밍을 취득할 수 있다.
- [0433] 또한, 무선 통신 시스템은, 제4 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1C)과, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1E) 또는 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)의 양쪽 기능을 갖고 있어도 된다. 또한, 무선 통신 시스템은, 제5 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1D)과, 제6 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1E) 또는 제7 실시 형태에 따른 무선 통신 시스템(1G)의 양쪽 기능을 갖고 있어도 된다.
- [0434] 이상, 상기 실시 형태를 참조하여 본원 발명을 설명했지만, 본원 발명은, 상술한 실시 형태에 한정되는 것은 아니다. 본원 발명의 구성 및 상세에, 본원 발명의 범위 내에 있어서 당업자가 이해할 수 있는 여러 변형을 할 수 있다.
- [0435] 상기 실시 형태에 있어서는, 제1 통지 정보는, 제3 무선국이 제2 무선국과 통신한다는 취지를 나타내는 정보이다. 또한, 제1 통지 정보는, 제3 무선국이 복수의 무선국(예를 들어, 제1 무선국군을 구성하는 무선국)으로, 공통된 무선 리소스를 사용함으로써, 공통된 정보를 송신한다는 취지를 나타내는 정보여도 된다.
- [0436] 예를 들어, 제1 통지 정보는, SIB-13과 같이, 피어 투 멀티캐스트 통신에 흥미가 있는 무선국을 수신할 수 있는 정보여도 된다. SIB-13은, MBMS(Multimedia Broadcast and Multicast Service)를 제어하기 위한 정보이다. SIB는, System Information Block의 약기이다.
- [0437] 이 경우, 무선 통신 시스템은, 상기와 같은 제1 통지 정보를 미리 정해진 송신 타이밍에서 송신하도록 구성된다. 따라서, 상기와 같이 구성된 무선 통신 시스템에 따르면, 제2 통지 정보를 송신하는 타이밍을 확실하게 확보하면서, 제2 무선국이 소비하는 전력을 저감할 수 있다.
- [0438] 상기 구성에 따르면, 제1 무선국에 의해 송신되는 제2 통지 정보는, 제2 무선국을 포함하는 복수의 무선국에 의해 수신될 수 있다. 이 경우, 제1 무선국은, 복수의 무선국 각각과의 사이에서 직접 통신을 동시에 행한다. 예를 들어, 제1 무선국은, 동일한 정보를 복수의 무선국 각각으로 동시에 송신한다. 즉, 무선 통신 시스템은, 피어 투 멀티캐스트 통신을 실행한다고 할 수 있다.

[0439] 또한, 상기 실시 형태에 있어서, 각 무선국의 각 기능은, 회로 등의 하드웨어에 의해 실현되고 있다. 그런데, 각 무선국은, 처리 장치와, 프로그램(소프트웨어)을 기억하는 기억 장치를 구비하는 컴퓨터를 가짐과 함께, 처리 장치가 그 프로그램을 실행함으로써, 각 기능을 실현하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 프로그램은, 컴퓨터 관독 가능한 기록 매체에 기억되어 있어도 된다. 예를 들어, 기록 매체는, 플렉시블 디스크, 광 디스크, 광자기 디스크 및 반도체 메모리 등의 가반성을 갖는 매체이다.

[0440] 또한, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서, 상기 실시 형태의 다른 변형예로서, 상술한 실시 형태 및 변형예의 임의의 조합이 채용되어도 된다.

부호의 설명

- [0441] 1000 : 무선 통신 시스템
- 1100 : 제1 무선국
- 1101 : 제어부
- 1102 : 통신부
- 1200 : 제2 무선국
- 1201 : 제어부
- 1202 : 통신부
- 1300 : 제3 무선국
- 1301 : 제어부
- 1302 : 통신부
- 1, 1A, 1C, 1D, 1E, 1G, 1H, 1I : 무선 통신 시스템
- 10, 10A, 10C, 10D, 10E, 10G, 10H, 10I : 무선국
- 11 : 안테나
- 12 : 무선 통신 장치
- 13 : 유선 통신 장치
- 14 : 제어 장치
- 15 : 기억 장치
- 101, 101A, 101C, 101D, 101E, 101G : 제어부
- 102, 102A, 102C, 102D, 102E, 102G : 통신부
- 103G : 제어부
- 104G : 통신부
- 20, 20A, 20C, 20D, 20E, 20G, 20H, 20I : 무선국
- 21 : 안테나
- 22 : 무선 통신 장치
- 23 : 제어 장치
- 24 : 기억 장치
- 201, 201A, 201C, 201D, 201E, 201G : 제어부
- 202, 202A, 202C, 202D, 202E, 202G : 통신부
- 203A, 203C, 203D, 203G : 제어부

204A, 204C, 204D, 204G : 통신부

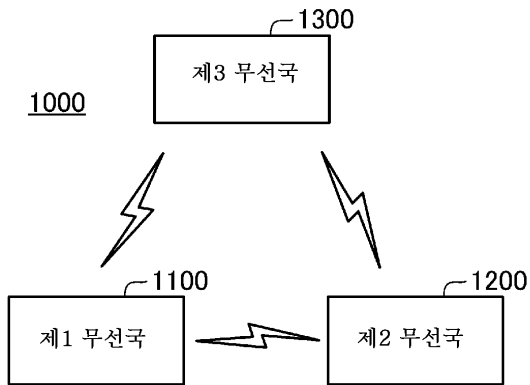
BS1 : 버스

BS2 : 버스

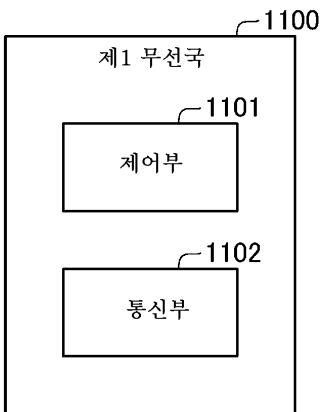
NW : 통신망

도면

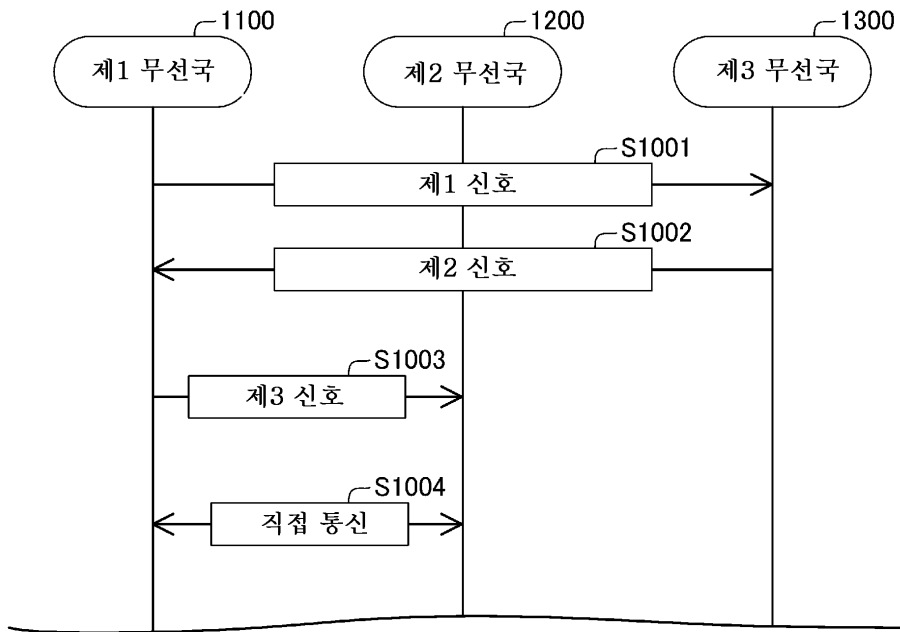
도면1



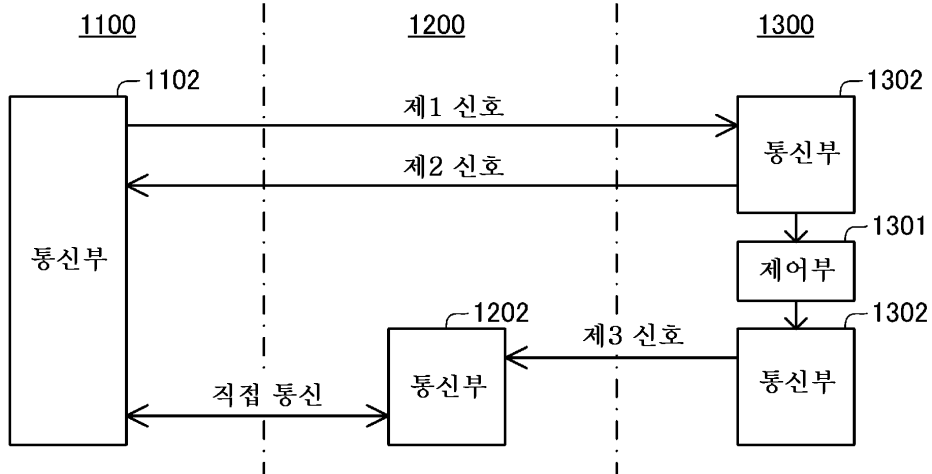
도면2



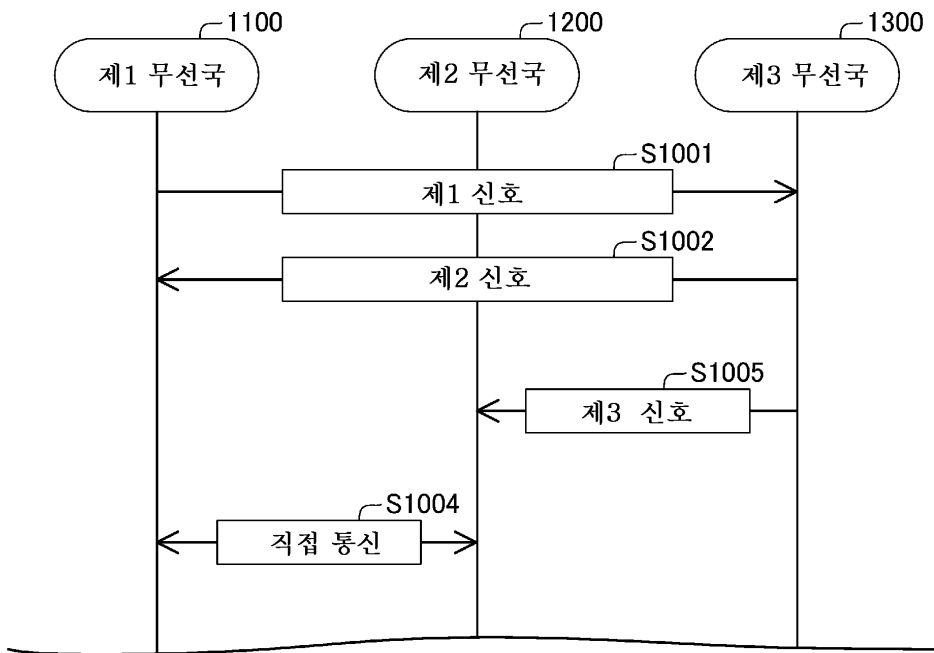
도면6



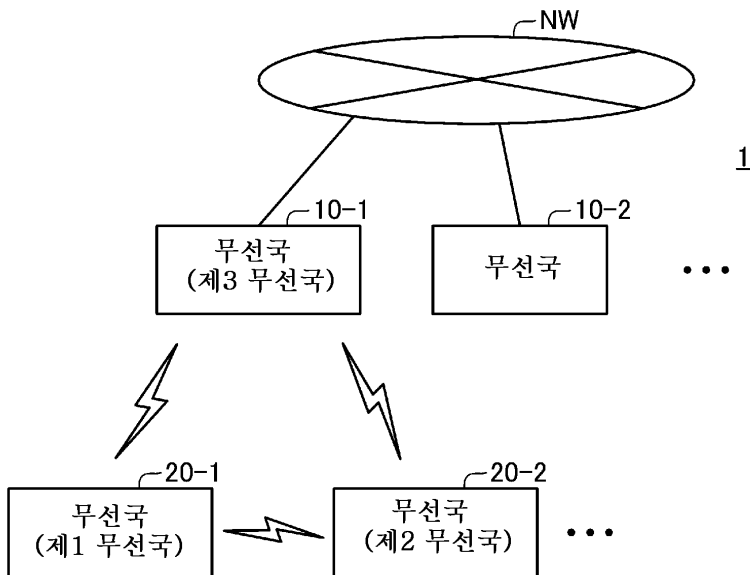
도면7



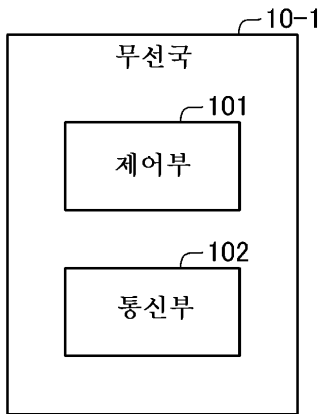
도면8



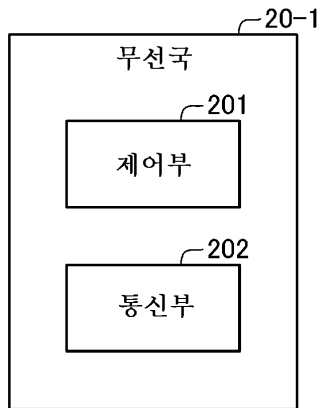
도면9



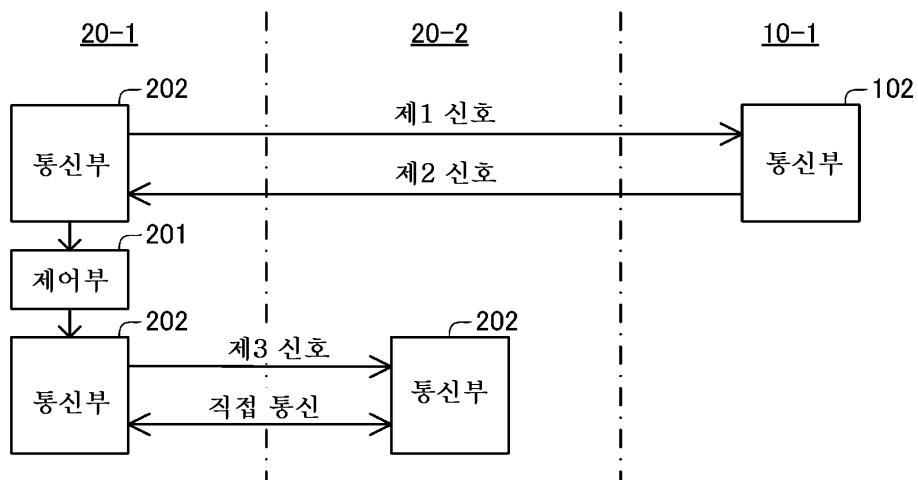
도면10



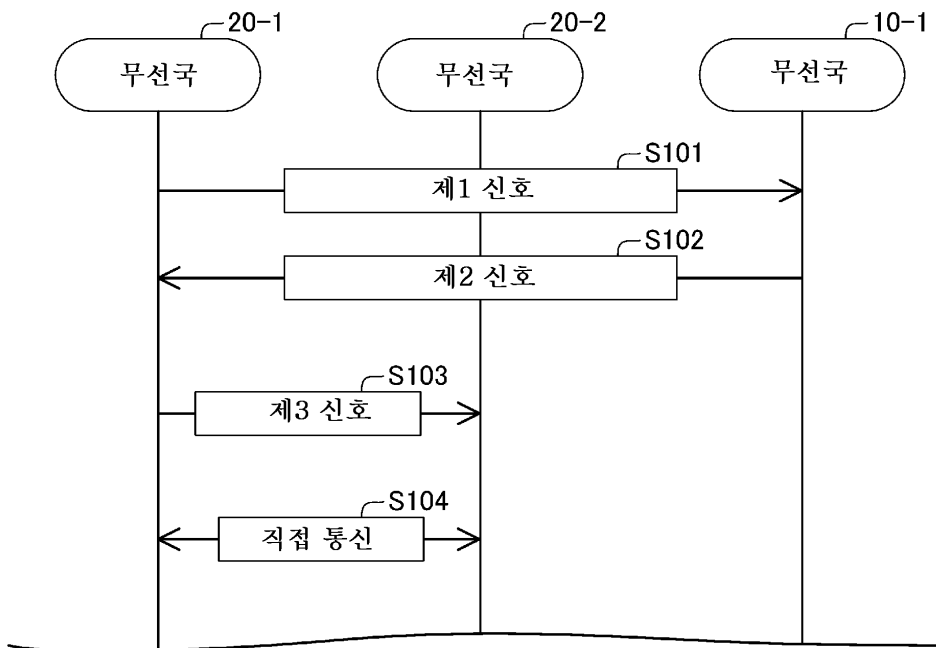
도면11



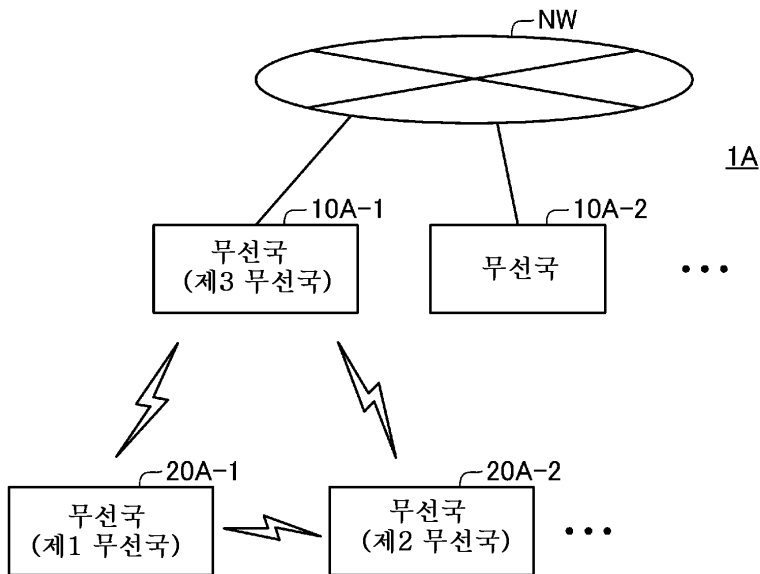
도면12



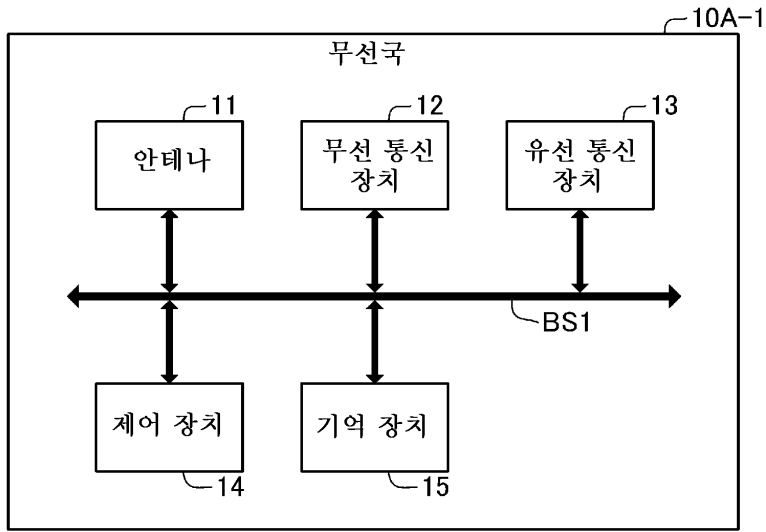
도면13



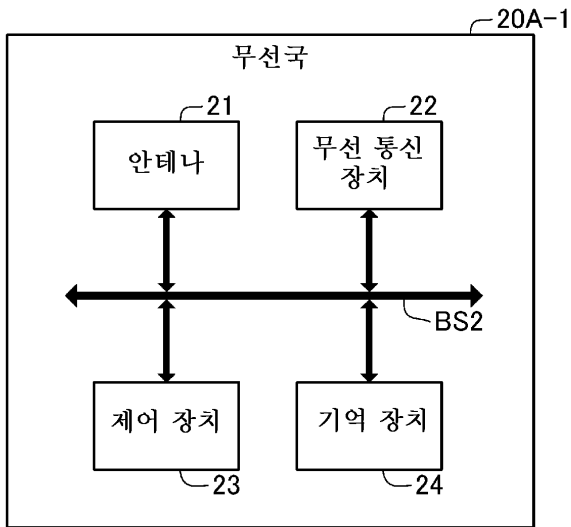
도면14



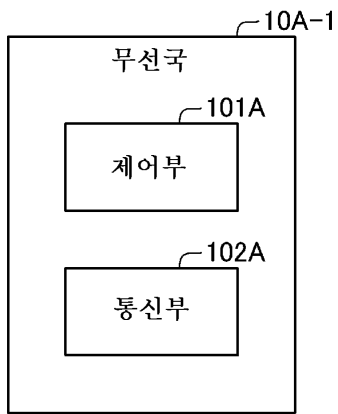
도면15



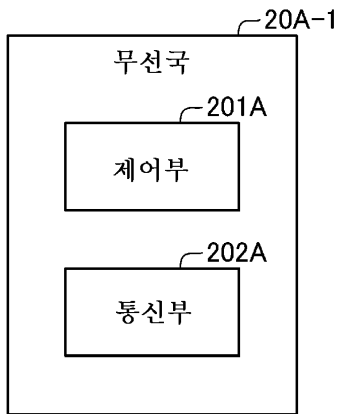
도면16



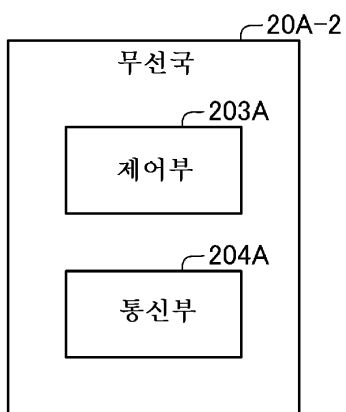
도면17



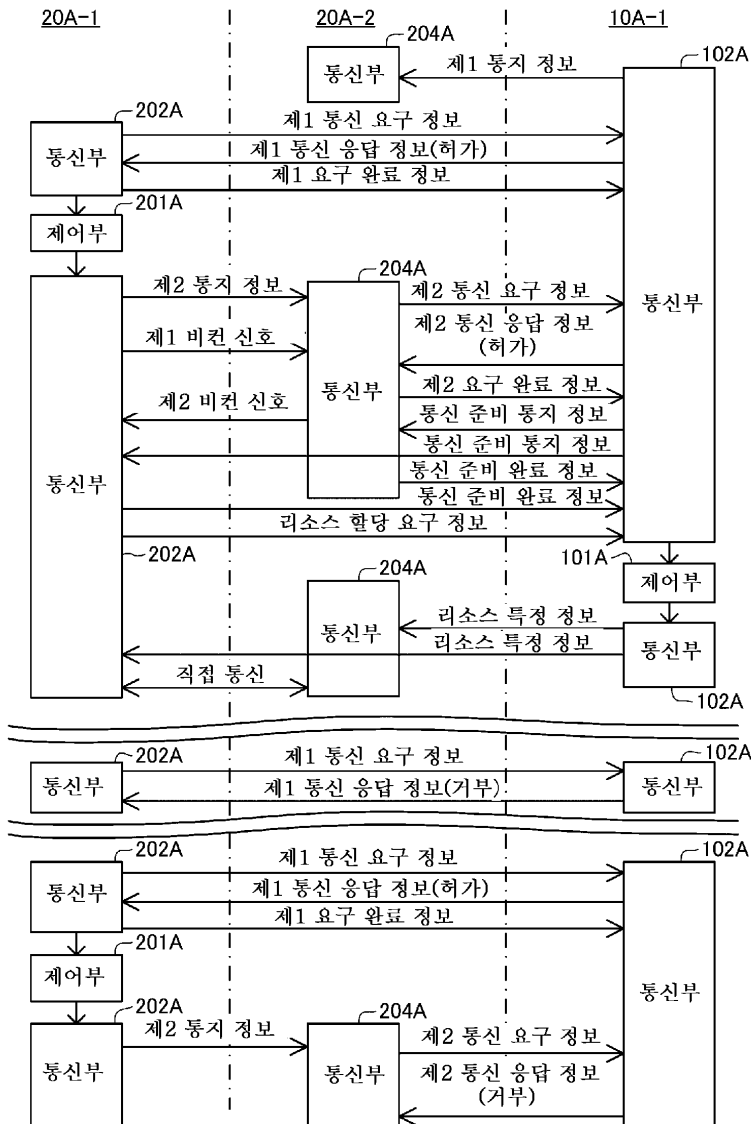
도면18



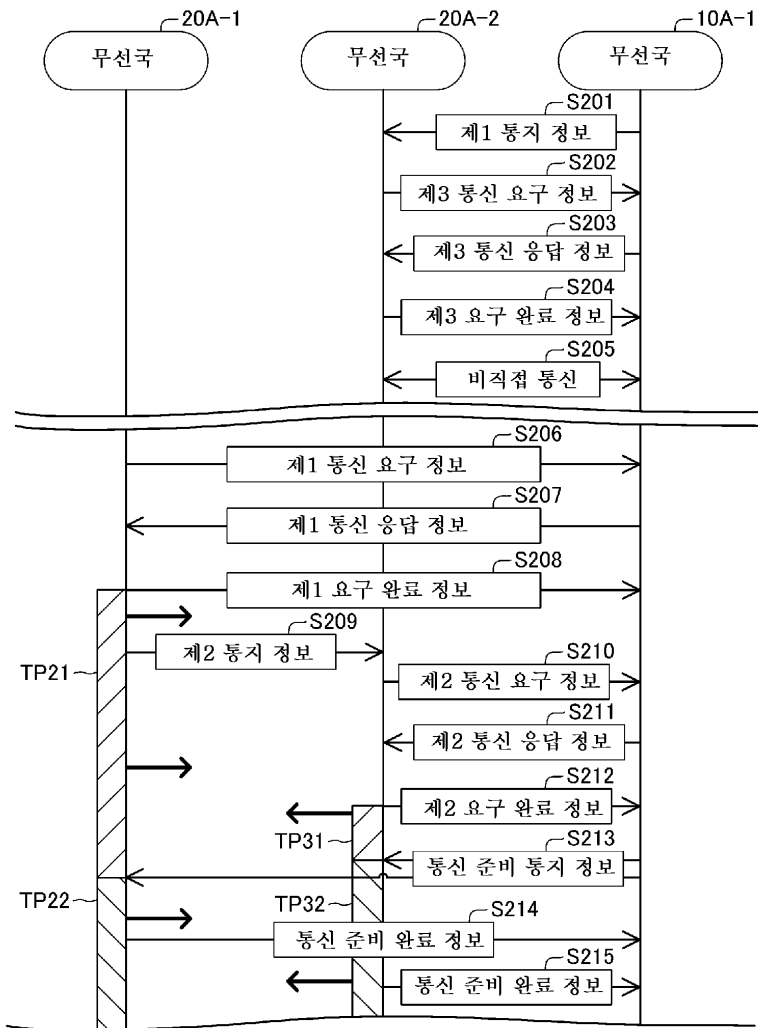
도면19



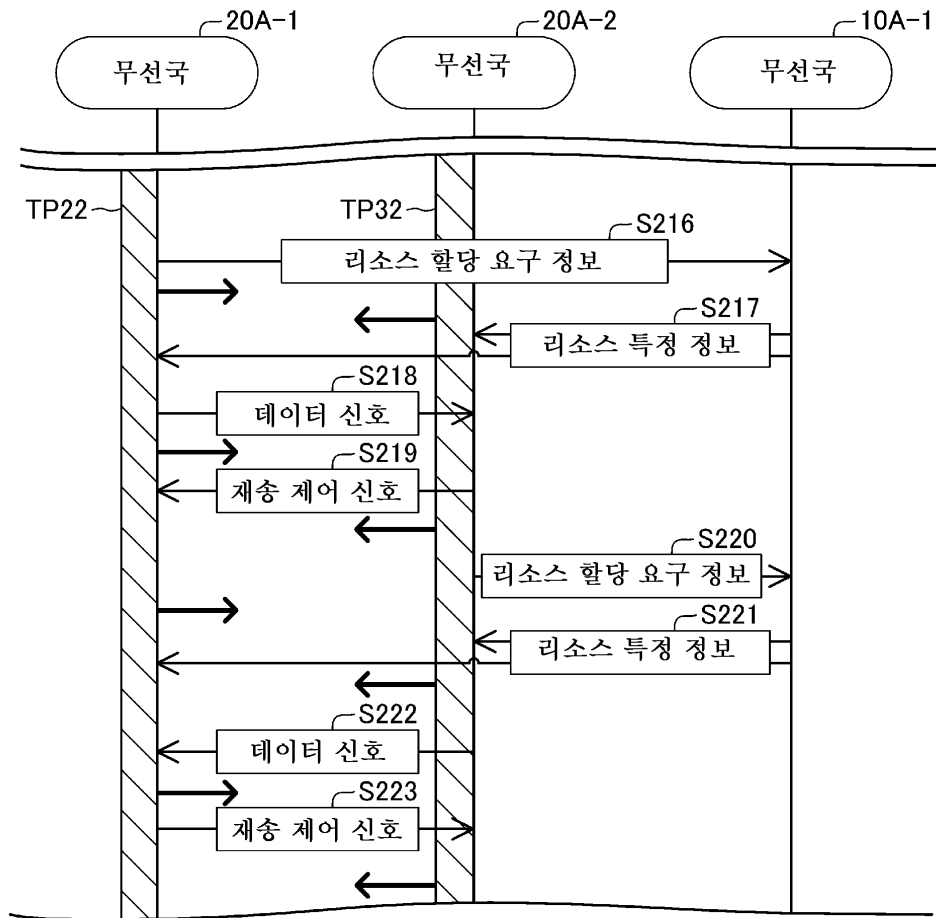
도면20



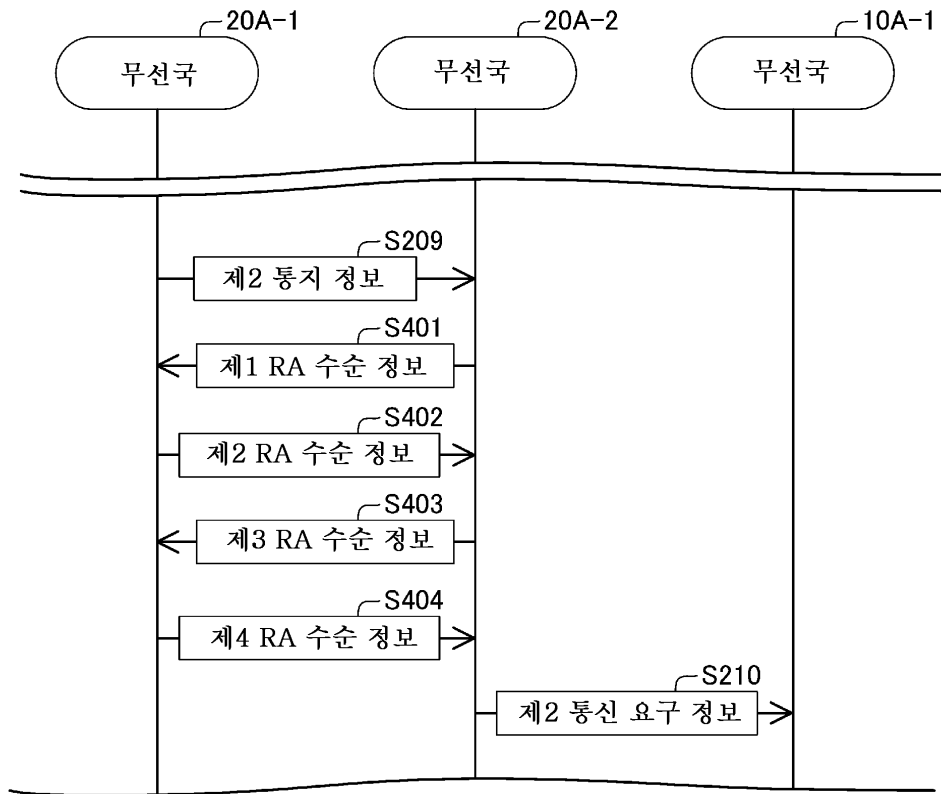
도면21



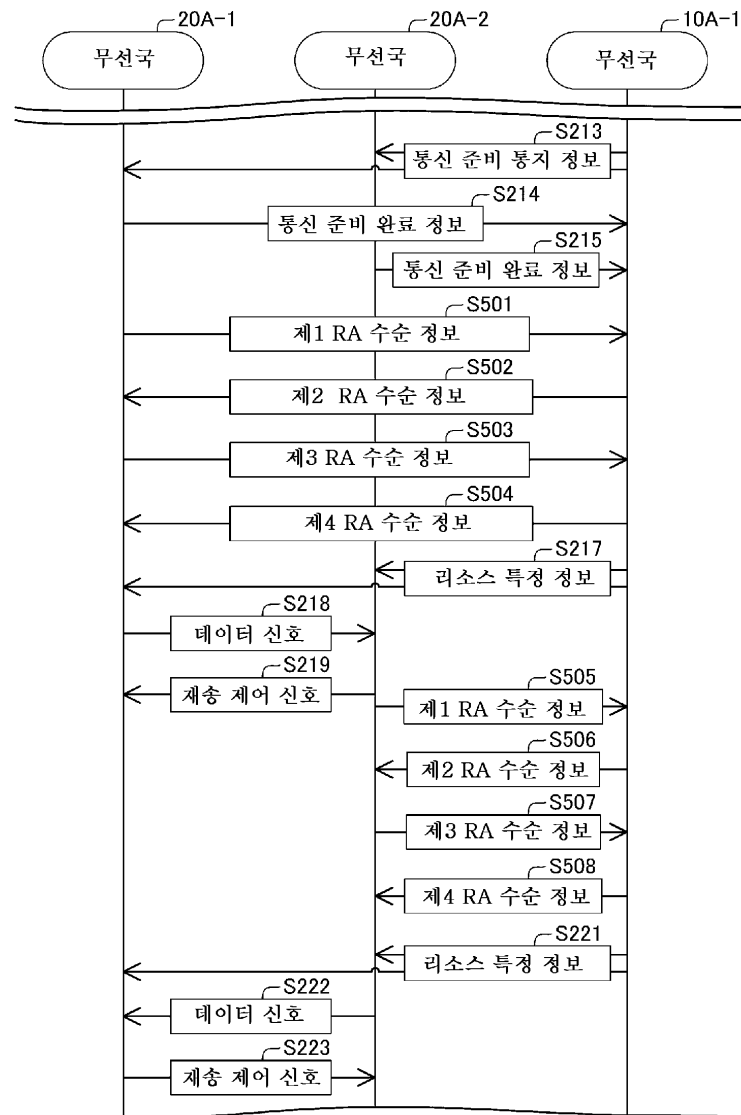
도면22



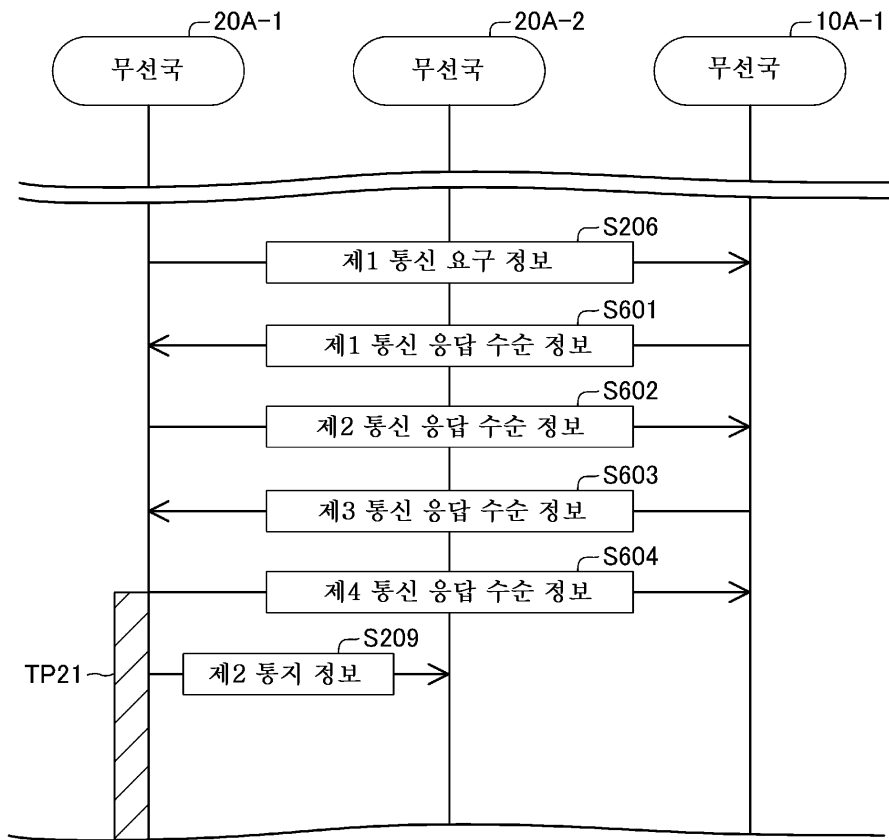
도면23



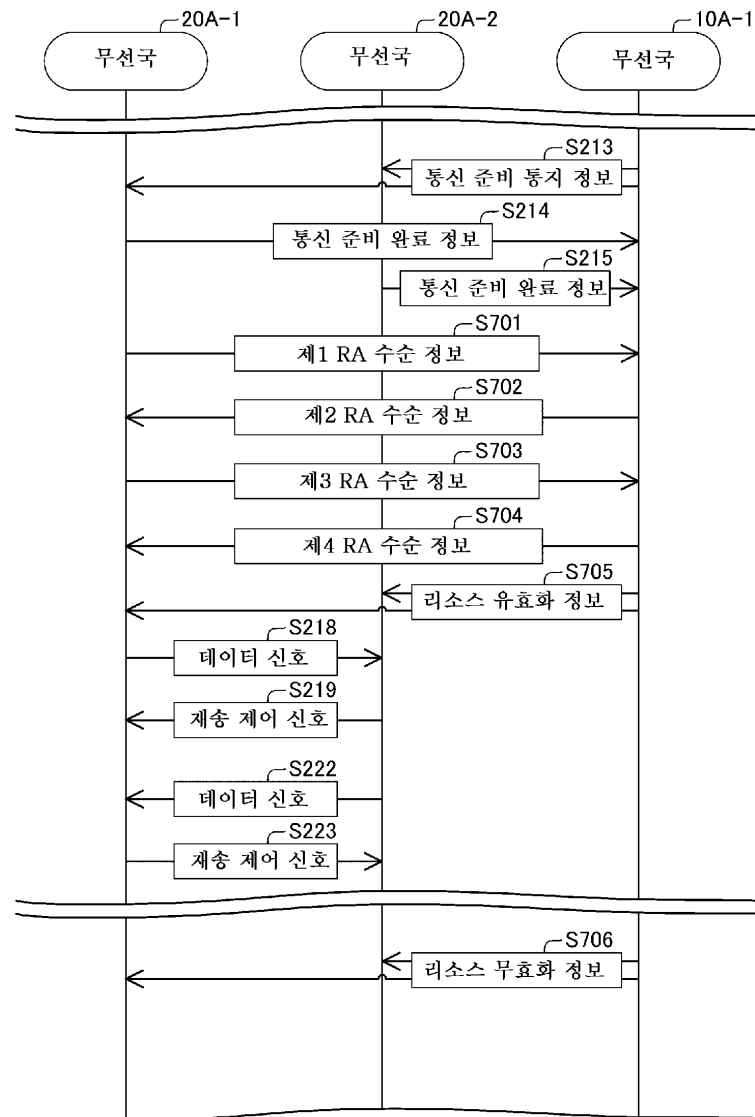
도면24



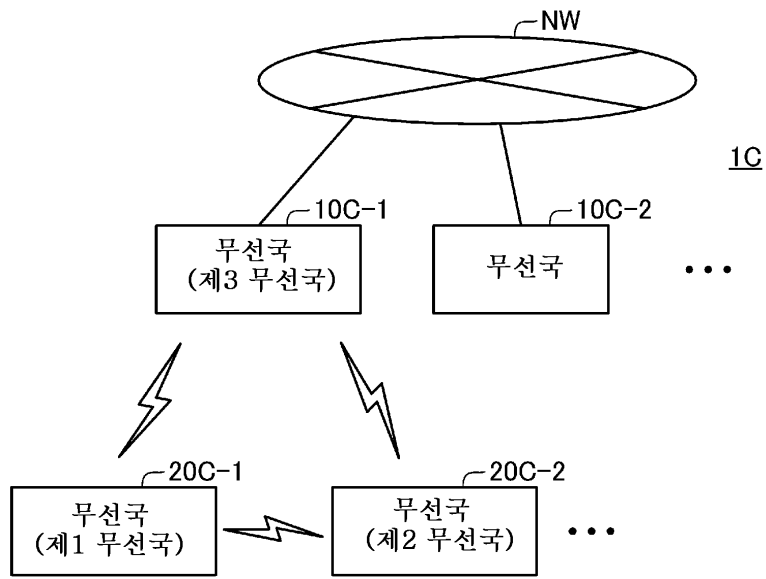
도면25



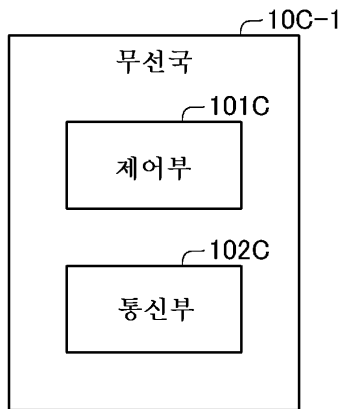
도면26



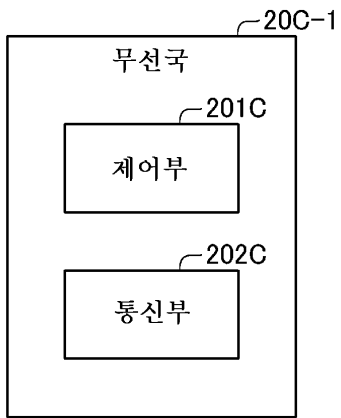
도면27



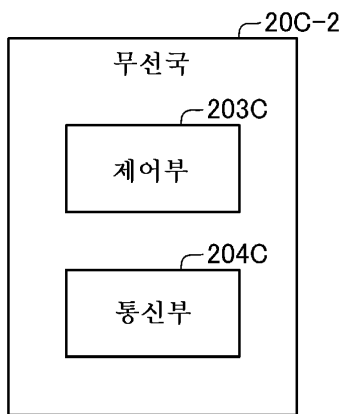
도면28



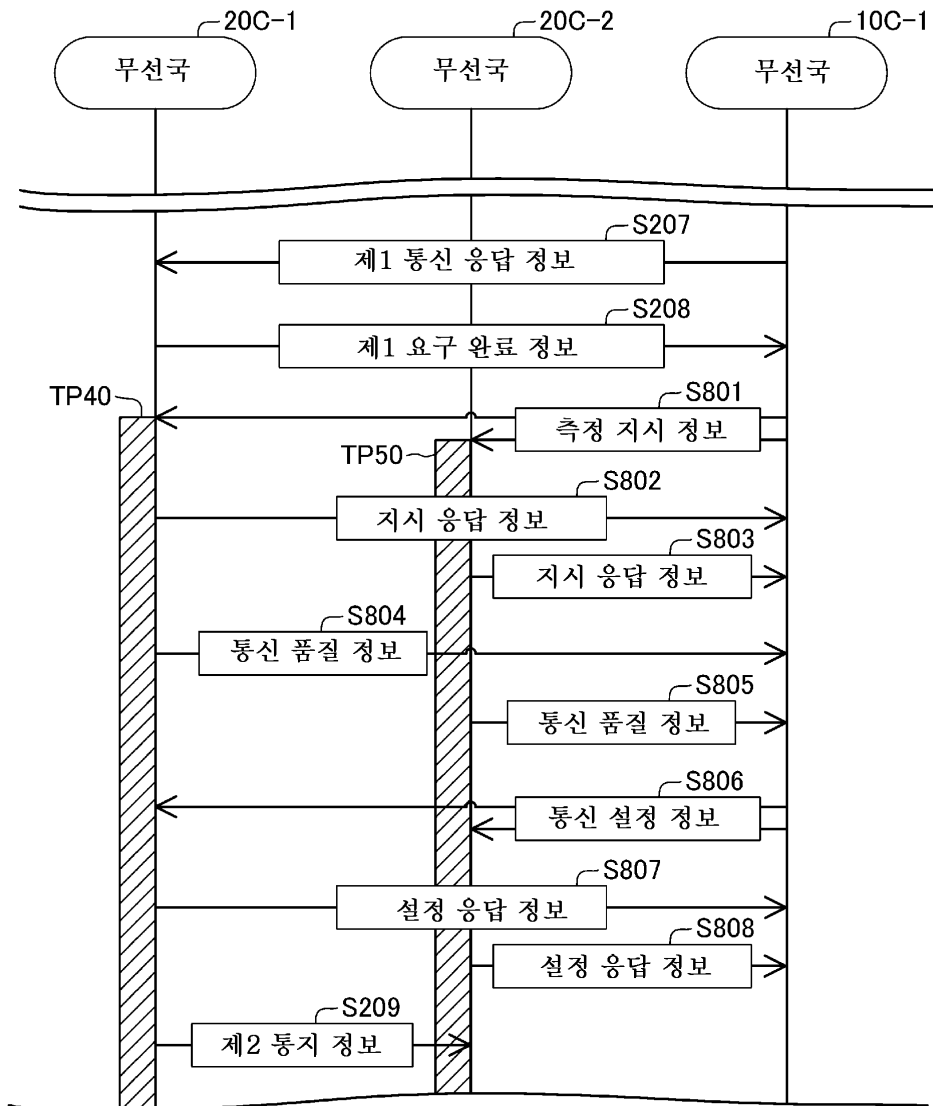
도면29



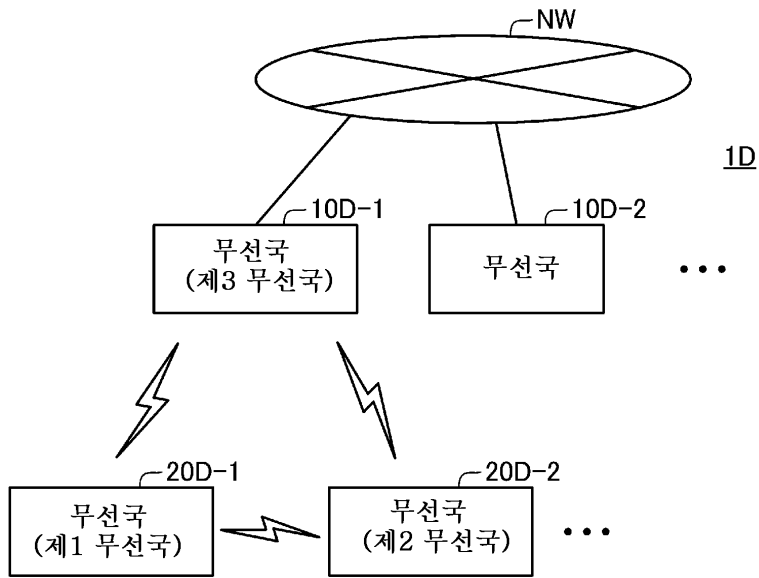
도면30



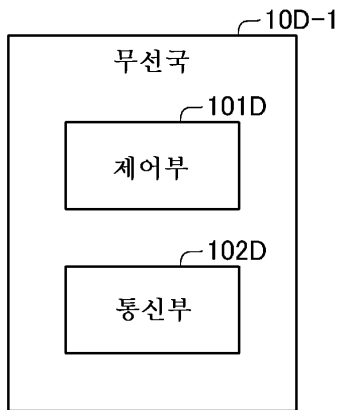
도면31



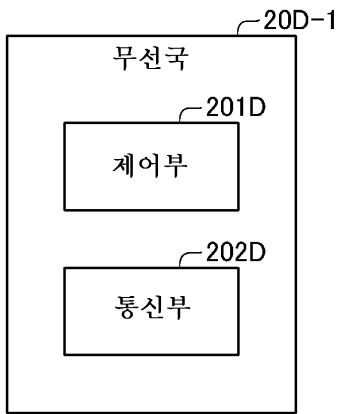
도면32



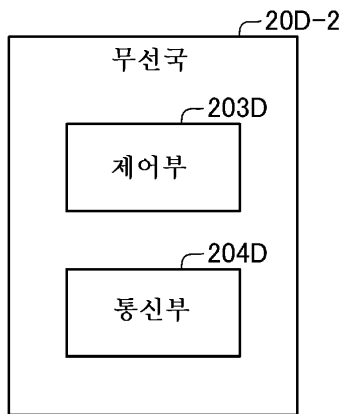
도면33



도면34



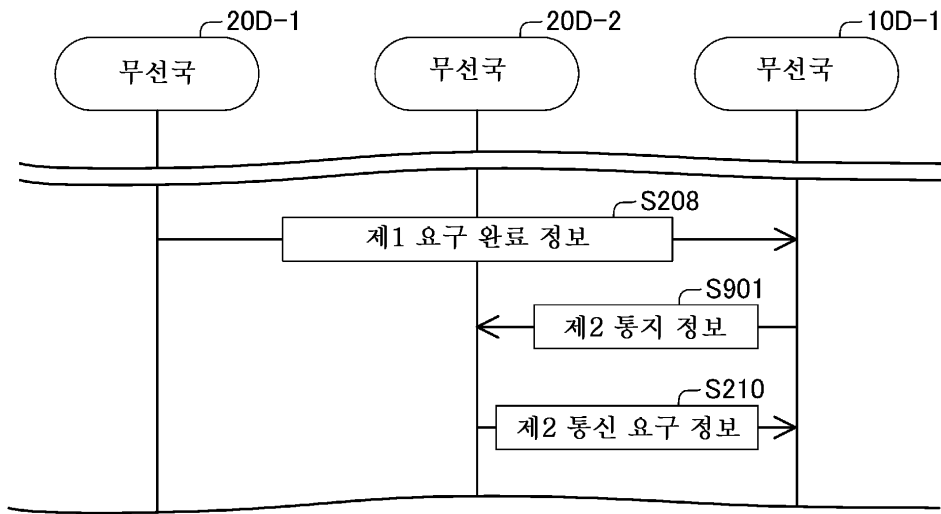
도면35



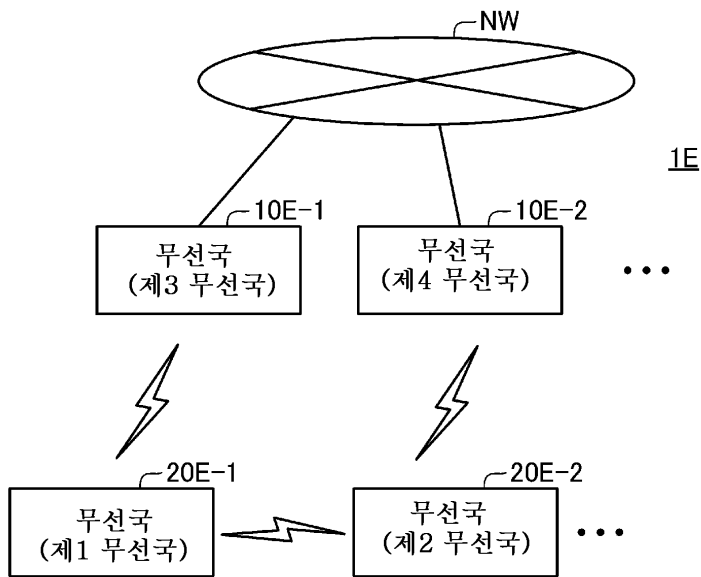
도면36

```
-- ASN1START
:
:
Paging-vXXXX-IES ::=
  d2d-Indication -r11
  nonCriticalExtension
}
SEQUENCE {
  ENUMERATED {true}
  SEQUENCE {}
}
OPTIONAL, -- Need ON
OPTIONAL -- Need OP
-- ASN1STOP
```

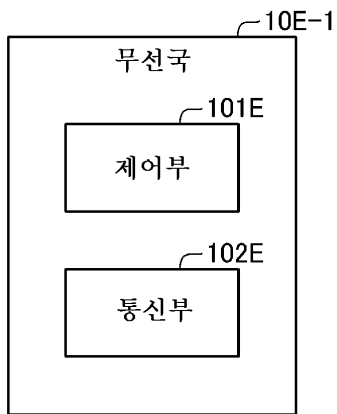
도면37



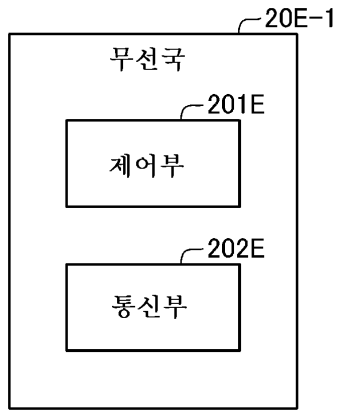
도면38



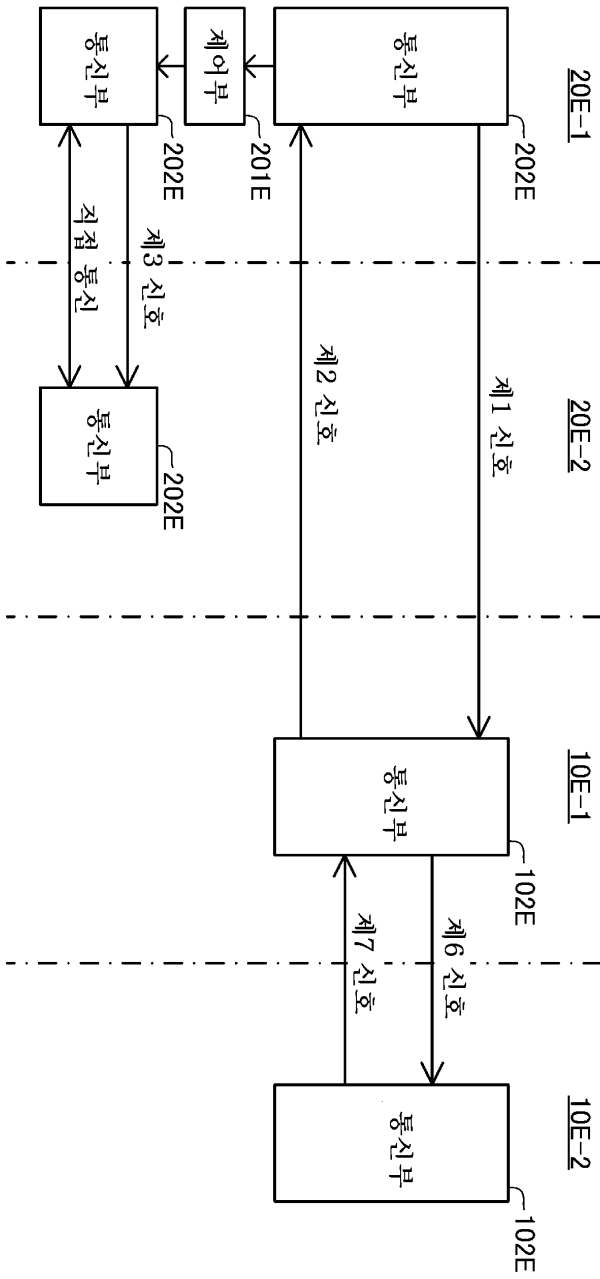
도면39



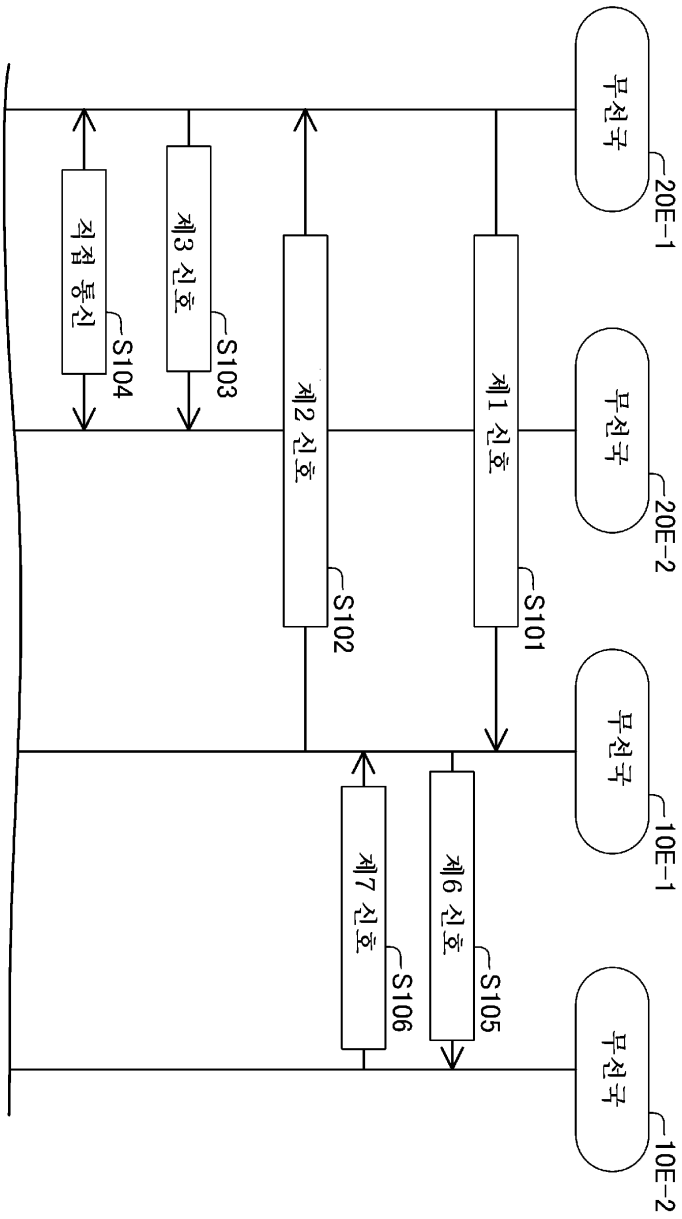
도면40



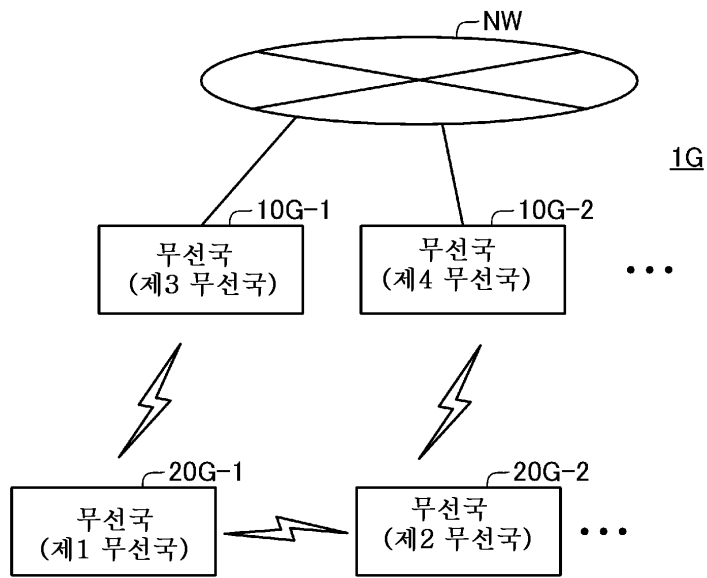
도면41



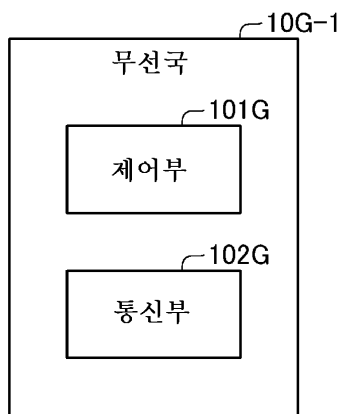
도면42



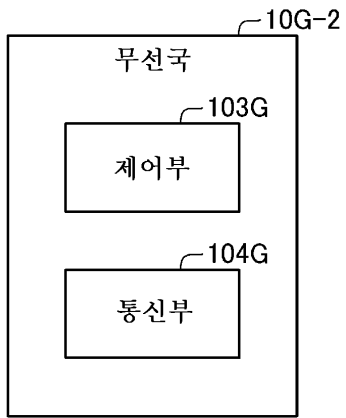
도면43



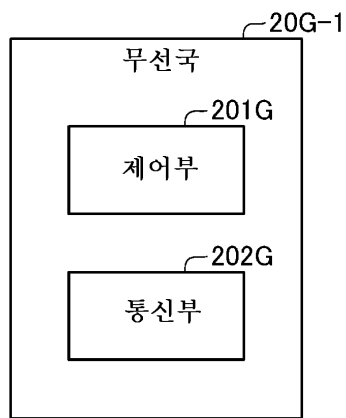
도면44



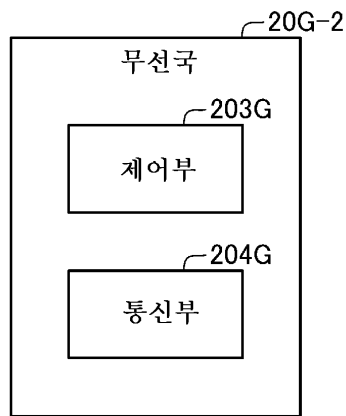
도면45



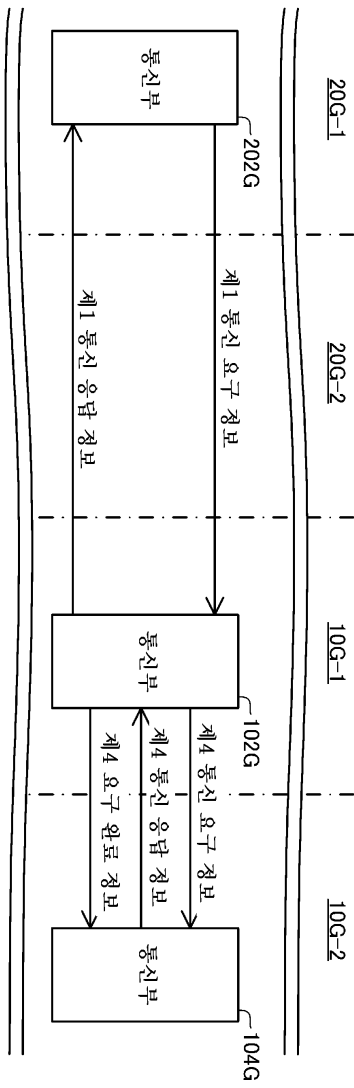
도면46



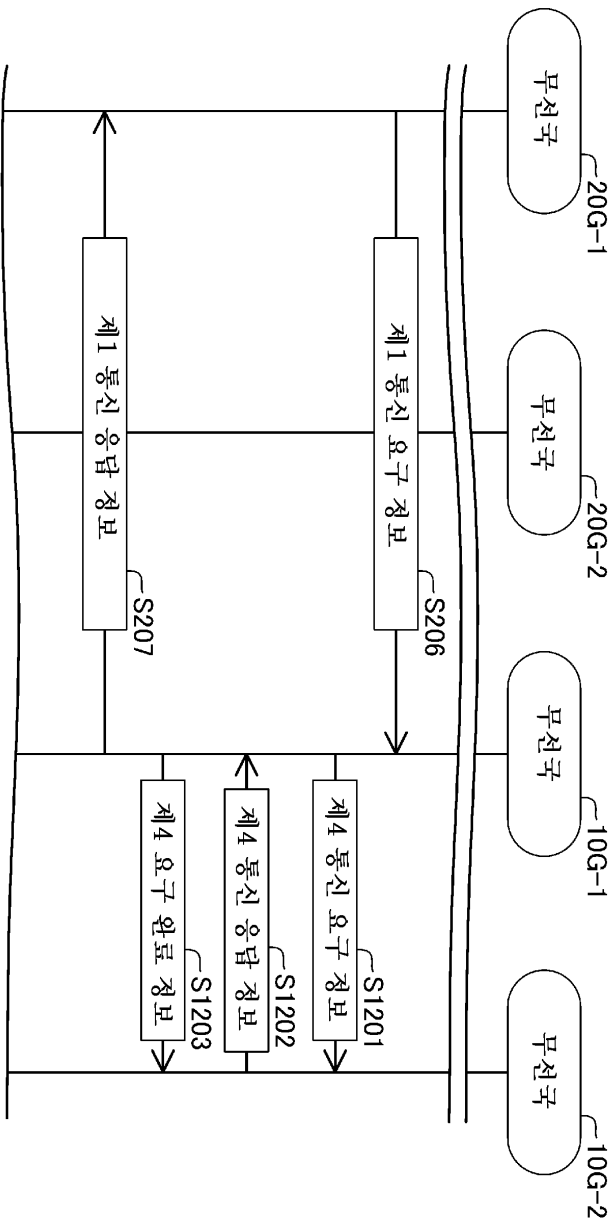
도면47



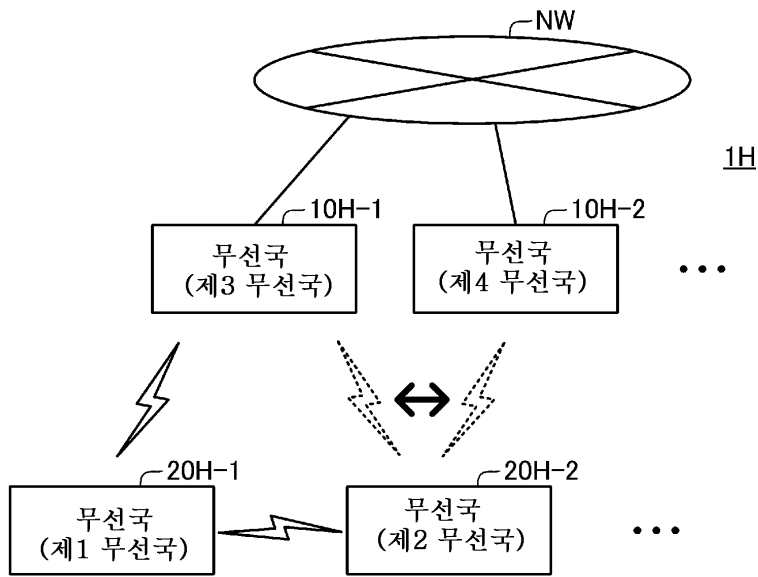
도면48



도면49



도면50



도면51

